

UNIVERSAL  
LIBRARY

**OU\_224675**

UNIVERSAL  
LIBRARY



**OSMANIA UNIVERSITY LIBRARY**

Call No. ۵۳۰

Accession No. ۲۹۵۲

Author ۱-۲

Title

آرٹس، جارجس  
افکار علیہ

This book should be returned on or before the date last marked below.

---





مکتبہ اسلامیہ دارالعلوم دیوبند  
 سیدنا ابوالحسن علی بن سیدنا ابوالحسن  
 سیدنا ابوالحسن علی بن سیدنا ابوالحسن

مُصَنَّفُ

(۲۶)

# افکارِ عصر

مُصَنَّفُ

چارلس رین ایف آر ایس، ای

ترجمہ

محمد نصیر احمد عثمانی نیو تومی (علیگ ایم ایس)

معلم طبیعیات، جامعہ عثمانیہ، حیدرآباد دکن

بہارِ مہار مولوی سعید علی حسنانوی

۵۳۰  
 مطبعہ عظیم گدھ پریس بھونئی  
 ۱۹۱۹ء



# افکار عصریہ

## فہرست

باب	مضمون	صفحہ
پہلا	دیباچہ،	۱
دوسرا	مشورہ،	ب
تیسرا	تہید،	۱
چوتھا	اشیا کس چیز سے بنی ہوئی ہیں،	۶
پانچواں	جوہر و ن کا مادہ ترکیب،	۱۸
چھٹا	جوہر کی تعمیر،	۳۰
ساتواں	برق کیا ہے؟	۴۴
آٹھواں	اثر کیا ہے؟	۵۶
نواں	مقتضائیت کیا ہے؟	۶۹
دسواں	متحرک برقیوں کے متعلق فرید معلومات،	۷۷
	توانائی کیا ہے؟	۸۵
	امواجِ اثر،	۹۵

باب	مضون	صفحہ
گیا رہوان	نور کیا ہے ؟	۱۰۵
بارہوان	نور کا مزید بیان،	۱۱۸
تیرہوان	رنگ کی توجیہ،	۱۳۴
چودھوان	طیف سے حاصل شدہ خیالات،	۱۴۷
پندرہوان	ستارے کی پیدائش،	۱۶۴
سولہوان	زمین کی عمر،	۱۷۵
سترہوان	مبدی حیات،	۱۸۲
اٹھارہوان	برقیوں کے متعلق مزید افکار،	۱۸۸
انیسوان	شعاعیں کیا ہیں ؟	۱۹۴
بیسوان	ریڈیم کا اشتعاع کیونکر ہوا ؟	۲۰۰
اکیسوان	ریڈیمی شعاعیں کیا ہیں ؟	۲۱۰
بائیسوان	کیا دنیا کا شیرازہ بکھر رہا ہے ؟	۲۱۸
تیسوان	تابکاری کا سبب،	۲۲۷
چوبیسوان	تجاذب کیا ہے ؟	۲۳۱
پچیسوان	مثبت برق کیا ہے ؟	۲۳۷
چھبیسوان	خاتمہ،	۲۴۳
ضمیمہ	اجزائے عالم،	۲۴۷

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## دیسباپہ

انیسویں صدی عیسوی سائنس کی ترقی کیلئے تو مشہور تھی ہی لیکن بیسویں صدی میں بالخصوص جنگ عظیم کے بعد سے جو ترقیان اور تبدیلیاں سائنس میں ہوئی ہیں انکی نظیر نہیں ملتی۔ اسپر ایک اضافہ یہ ہو کہ اس سائنس کے ساکنین اس جانتے پڑھتے ہیں کہ خالق نے ارض و سما کیونکر پیدا کئے اور اُن کے حفظ، کا کیا انتظام کیا جو کوئی وجہ نہیں کہ لوگ اس سائنس پر اپنی غور محکوم اور اُن کو ان باتوں کا علم نہ ہو، اسی پر کیا موقوف ہو، ماوس کے جوہر کس چیز کے بنے ہیں؟ روشنی کیا ہے؟ برق کیا ہے؟ یہ اور اسی طرح کے دیگر سوالات ساکنانِ ارض کی توجہ اپنی طرف مبذول کئے ہوئے ہیں،

لیکن شخص کو نہ اتنا موقع ہو اور نہ اتنی فرصت کہ ان سوالات کے جوابات تلاش کرنے کیلئے فنی کتابوں کی طرقت رجوع کرے، بائیمہ شخص ان جوابات کو حاصل ضرور کرنا چاہتا ہو یہی وجہ ہو کہ ”افکا بعصرہ“ جیسی کتابوں کی ضرورت اور گنجائش نکلتی ہو، اس کتاب کا مقصد دراصل اسی قسم کے سوالوں کا جواب دینا ہے لیکن اسکو مبادیات کے درجہ میں سمجھنا چاہئے خدانے چاہا تو بشر طرقت اس سلسلہ کی دوسری کتابیں بھی منصفہ نمود پر آجائیں گی،

کتاب کا ترجمہ عرصے سے تیار تھا، لیکن اسکی اشاعت میں بہت تاخیر ہو گئی، جہاں خاص طور پر اردو، انگریزی و فرانسیسی کی طباعت نے بہت وقت لیا، بخود کی طباعت بھی خاطر خواہ نہ ہو سکی، اور وقت کی قلت کی وجہ سے سوا ایک کے جلد ضمیمے نظر انداز کر دیئے گئے ہیں، اگرچہ جہن میں اُن کا حوالہ لگیا ہے، کیونکہ وہ اس قدر ضروری نہ تھے،

برحال اب جبکہ کتاب مکمل ہو گئی ہو امید کی جاتی ہو کہ اس کی وجہ سے سائنس کے ساتھ دلچسپی میں اضافہ ہو جائے گا فقط  
(جامعہ عثمانیہ حیدرآباد دکن) محمد نصیر احمد عثمانی نیو تنوئی،

المرقوم، ۲۰ رجب ۱۴۲۵ھ، ۲۰ دسمبر ۱۹۰۳ء، معلم طبعیات،

## مشورہ

اکثر قارئین کا یہ دستور ہے کہ کسی کتاب کو جب اٹھاتے ہیں تو سب سے پہلے فرست پر نظر ڈالتے ہیں اور پھر ایسے باب کو منتخب کرتے ہیں جو ان کے نزدیک دلچسپ معلوم ہوتا ہے، یہ عرض کرنا بجا نہ ہوگا کہ یہ طریقہ بہت نامناسب ہے، بالخصوص اس وقت جبکہ قاری مضمون کتاب سے پہلے واقف نہ ہو اس کا سبب یہ ہے کہ مصنف نے ہر باب میں یہ تسلیم کر لیا ہے کہ سابق کا باب پڑھ لیا گیا ہے کتاب لکھنے کا مقصد یہی ہے کہ ہر شخص اس کے مطالب پر بامافی عبور حاصل کر سکے، لیکن ہر باب کو دوسرے سے بے نیاز نہیں رکھا جاسکتا، ورنہ فضول تکرار لازم آئے گی، بنا برین اگر پہلے باب سے کتاب کو شروع کیا جائے تو سارا مضمون آئینہ ہو جائیگا، اور ہر باب اپنے مابعد کے باب کے لئے بمنزلہ ایک زینہ کے ہو جائیگا، فقط

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## پہلا باب مہتد

اگرچہ ناظرین کی ایک بڑی تعداد سائنس کو اب "خشک" نہیں سمجھتی تاہم بہت سے سمجھدار لوگ اب بھی ایسے موجود ہیں، جن کے نزدیک ہر قسم کے علمی خیالات لازماً اصطلاحات میں محصور رہا کرتے ہیں،

عام ناظرین کے لئے تو سائنس کی جدید درسی کتب حروف اور علامات کے مجموعہ سے زیادہ حیثیت نہیں رکھتیں بلکہ ان میں بھی خشک نہیں کہ اصطلاحی الفاظ اور جملے اس لئے نہیں ایجاد کئے گئے کہ عوام کو پریشان کریں، بلکہ ان کی ایجاد کا منشا یہ ہے کہ خواص کے لئے بیان میں سہولت ہو، ہو سکتا ہے کہ ایک اصطلاحی لفظ جب سادہ زبان میں بیان کیا جائے تو پورا ایک فقرہ یا متعدد فقرے بن جائے، عامی کیلئے جو توجیہ سیدھی سادھی ہوتی ہو، وہی ماہرین کیلئے لفظاً خیالات کا پیچیدہ طریقہ ہوتا ہے! اصطلاحی الفاظ تو گویا قصر راہ ہیں،

۱۹۰۷ء میں برٹش ایسوسی ایشن کے ایک جلسہ میں جامعہ لندن کے صدر نے ادبیات سائنس میں فیضی اصطلاحات کے رد و نافرین استعمال پر افسوس ظاہر کیا، اس کی ضرورت کو انھوں نے تسلیم کیا تاہم انھوں نے یہ خیال ظاہر کیا کہ

اس کی وجہ سے سائنس کے خزانہ کا بیشتر حصہ سوائے ماہرین فن کی ایک مختصر سی جماعت کے سب کے لئے بیکار ہو جاتا ہے،  
 اُن کا دعویٰ ہے، کہ بہت ہی کم ایسے علمی خیالات میں جو غیر مصطلحی زبان میں نہ ادا کئے جاسکیں، اسی واسطے انہوں نے  
 اپنے ہم مشربوں سے استدعا کی کہ اگر وہ اصطلاحی زبان سے ذرا الگ ہو جائیں، تو ملی مسائل میں زیادہ دلچسپی پیدا کر سکتے  
 ہیں اور اس طرح علمی و عامی خیال میں جو خلج حاصل ہوتی نظر آ رہی ہے، وود ہو جائیگی۔

یکمبرج کے سرٹچے، جے۔ ٹامسن نے جبکہ وہ ۱۹۰۹ء میں برٹش ایسوسی ایشن کے صدر تھے، کہا تھا:۔۔۔  
 تیسرے خیال میں ایک مشہور فرانسیسی ریاضی دان وٹسی کے اس قول میں بہت تھوڑا ہی مبالغہ ہے کہ کوئی  
 انکشاف اس وقت تک اہم نہیں سمجھنا چاہئے جب تک کہ صاحب انکشاف کو اس پر اتنا مجبور نہ ہو جائے کہ  
 بازار میں کسی آدمی کو لیکر اس کو بھجما سکے۔

تین سو برس کا زمانہ گزرا کہ گئی کیوں نے لاطینی میں علمی کتابوں کے لکھنے کی قدیم رسم ترک کر دی، اور اس کے  
 بجائے "بازاری زبان" اختیار کی (یعنی اطالوی) گئی کیوں نے اس کا جو سبب بیان کیا تھا، وہ یہ جو "اگرچہ ہوسکتا ہے کہ  
 لوگوں کے ذہن و دماغ اچھے قسم کے ہوں، تاہم چونکہ وہ غیر زبان کے کلمے کو نہیں سمجھ سکتے، اس لئے ان کے ذہن  
 میں یہ خیال قائم ہو جاتا ہے کہ ان صفحوں میں جو کچھ لکھو تب جو منطوق و فلسفہ کا ایسا عظیم الشان کا نام ہے جو ان کی  
 دھڑکن سے باہر ہے، ان کو مبتلا دینا چاہتا ہوں کہ جہاں فطرت نے فلسفوں کی طرح ان کو اپنے کارناموں  
 کے دیکھنے کے لئے انکھیں دی ہیں، وہاں ان کے جانچنے اور سمجھنے کے لئے دماغ بھی دے دیں۔

بعض لوگوں کے نزدیک سائنس کی دلچسپی اوس کے علمی استعمال ہی میں ہو کر رہ جاتی ہے مگر ہر دلچسپے، تاہم  
 ہم میں سے اکثر ان کے نزدیک اس میں مول آویزی نہیں جو ان کو کششوں میں ہے جن سے اپنے ماحول کی

سے Sir J. J. Thomson پیدا ہوا مشہور طبیعی، برق، مقناطیس وغیرہ پر بہت کچھ لکھا ہی، مشہور سائنس دان

نوبل پرائز ملا تھا Galileo ۱۵۶۴ء تا ۱۶۴۲ء مشہور اطالوی ہیئت دان، اوائل عمر میں قاضی کا کھیر دریافت  
 کیا، جسے پہلے دور میں بنائی اور اس سے بہت سے تجربے انجام دے، (مترجم)



چیزوں میں رازِ فطرت معلوم کئے جاتے ہیں، مثال کے طور پر یہ سوالات کس قدر فطری ہیں کہ مادہ کس چیز سے بنا ہے؟ کیونکہ ایک شے مانعِ حالت میں پائی جاتی ہے اور دوسری ٹھوس یا گیس کی حالت میں؟ اتصال کیا ہے؟ کبیا وادی استزاج کسے کہتے ہیں؟ کسی شے کی تپش کس پر مبنی ہوتی ہے؟ جو اہر کس چیز سے بنتے ہیں؟ برقی رو کیا ہے اور برقی سے جاننے پر کسی شے کی کیا کیفیت ہو جاتی ہے؟ لوہے کے ٹکڑے میں مقناطیسیت کہاں سے آئی؟ علاوہ ازیں توانائی، مکائی اثر، اور نور و حرارت کے متعلق نہ جاننے کئے سوالات ہم دریافت کرنا چاہتے ہیں، انشیا کیون مختلف رنگ کی نظر آتی ہیں؟ بھر بھر یہ بھی معلوم کرنا چاہتے ہیں کہ جس ستیادہ پر ہماری بود و باش ہے اس کی تخلیق کے متعلق سائنس کیا خیال رکھتی ہے، حیات کہاں سے آئی؟ تجاذب کیا ہے؟ اس کے علاوہ اور سوالات ہیں، لاشعین کیا ہیں؟ ریڈیو اشعاعات کا ایک مستقل سلسلہ کیونکر قائم رکھ سکتا ہے؟

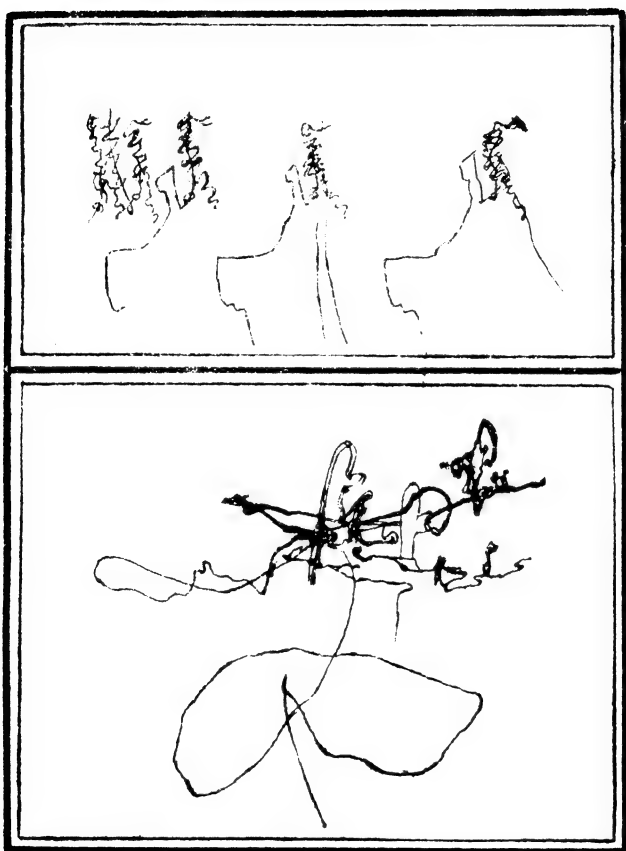
ان میں سے بعض منظر کی توجیہ اس وقت تک نہ ہو سکی جب تک کہ نظریہ برقیہ معرض وجود میں نہ آیا، اس کتاب کا موضوع بھی عام فہم عبارت میں اسی نظریہ کی توجیہ سمجھنا چاہی لیکن بسا اوقات ایسے لوگوں سے بھی سابقہ پڑتا ہے جو یہ سمجھتے ہیں کہ نظریہ محض ایک ہیکار شے ہوتا ہے بہت سے بہت ایک قسم کا بے لگام قیاس ہے کہ اگر وہ نہ بھی ہو تو ہمارا کوئی سرچ نہ ہو، ان کو معلوم ہونا چاہئے کہ نظریہ محض قیاس آرائی نہیں ہے جب یہ قدما نے یہ دیکھا کہ اگر کہہ با، کا ایک ٹکڑا رگڑا جائے تو اس میں شعلے اور دیگر چیزوں کو اپنی طرف کھینچنے کی قوت پیدا ہو جاتی ہے اس سے اونٹوں نے یہ نتیجہ نکالا، کہ کہہ با میں ایک روح ہے، اور رگڑے سے این حرارت و زندگی پیدا ہو جاتی ہے صحیح معنوں میں نظریہ بنین محض ان کی قیاس آرائی تھی، اس قیاس کی تائید میں مشاہدات پیش نہ کر سکتے تھے،

جب ہم ہوشیاری سے مشاہدہ کردہ چند واقعات جمع کر لیتے ہیں، تو ہم کو ان کی توجیہ کی فکر ہوتی ہے، اور ہماری یہی توجیہ جلیجی ہم ہی کرتے ہیں، نظریہ کھلانے لگتی ہے، پھر ہم نے واقعات کی تلاش کرتے ہیں جن کی توجیہ ہمارے نظریہ سے ممکن ہوتی جائے، لیکن اگر کوئی واقعہ ٹھیک نہ بیٹھے تو یا تو ہم کو نظریہ میں ترمیم کرنا پڑے گی یا بالکل

نیا نظریہ قائم کرنا پڑے گا۔ آئندہ چل کر معلوم ہوگا کہ ہمارے آبا و اجداد نور کو ایک مادی شے سمجھتے تھے، جو بہت چھوٹے چھوٹے اجزاء پر مشتمل ہے، حالانکہ اب ہمارا یہ خیال ہے کہ ایک واسطے میں محض موجی حرکت کا نام ہے، برخلاف اسکے ایک نامہ میں لوگوں کو اس پر پورا یقین تھا کہ برق کی علامتہ کوئی ہستی نہیں، بلکہ وہ ایک واسطے میں محض ایک موجی حرکت ہے، حالانکہ ہمارے پاس اب اس کا قطعی ثبوت موجود ہے کہ برق ایک حقیقی ہستی ہے جو بے نہایت چھوٹے چھوٹے ذرات پر مشتمل ہے،

جب کوئی نقطہ کسی چیز پر پیش کیا جاتا ہے تو سب سے پہلی بات جو عمل میں لانی چاہئے، وہ اس کی آزمائش ہے، جو مرقع کے مقابلہ دیا گیا ہے اس میں اس کی ایک سادہ سی صورت بیان کی ہو چکی ہے۔ گنگا نے میرے پاس ایک تصویر کی نقل بھیجی جو صفحہ کے بالائی حصے میں نقش ہے اور اس نے یہ لکھا کہ یہ تصویر بجلی کی ایک کرنک کی ہے، جو چند برس پہلے میں نے لی تھی، اس کے خط میں یہ بھی تحریر تھا کہ ظاہر ہو کہ ایک ہی کرنک ہے جو باقاعدہ لگتے ہوئے وقفوں پر دہرائی گئی ہے اس کا نتائج یہ تھا کہ یہ پانچوں خیالات آئندہ مادہ میں جو عکس بنتا ہے، اسکو خیال کئے ہیں، ہر قسم کے مختلف حصوں میں انکاس کا نتیجہ تھے، معاً جو تھا یہی تھا کہ ایسا کیونکر ہوا، اس نظریہ کے لئے انکا استدلال یہ تھا کہ بجلی کی پانچ مختلف کرنکوں میں اس طرح ایک دوسرے کے بالکل یہ مشابہت نہیں ہو سکتی،

تصویر کے امتحان سے پتہ یہ چلا کہ ان میں سے ایک ہی خیال بجلی کی وجہ سے نہیں پیدا ہوا، بلکہ نور کے پانچ مختلف مادی ان کا باعث تھے یہ بھی قرین قیاس نہ تھا کہ نو کے پانچ مادی اس طرح بالکل ایک ہی وضع سے حرکت کریں پس قرین قیاس یہ تھا کہ مادی نور ساکن تھے اور لوح عکاسی متحرک اس بنا پر نامزگار کو یہ لگیا گیا کہ جس وقت تاہی کی میں اپنے آلہ عکاسی (PHOTO GRAPHIC CAMERA) کو وقوع صاعقہ پر تصویر بنانے کے لئے درست کر رہے تھے قواعد کے مدد سے میدان میں متحرک کے پانچ ٹپ آگئے تھے، اور یا تو دوسرے بے غلاف ٹکڑے آلہ عکاسی کی ترتیب میں یا بعد میں کسی اتفاقی سبب سے آلہ عکاسی کی حرکت کی وجہ سے جبکہ اس کا عدسہ کھلا ہو گا، ان پانچوں مادی نے ایک ایک خیال برسم کر دیا، جو آلہ عکاسی کی حرکت کو ظاہر کرتا ہے، لیکن اس پر بھی نامزگار اس نظریہ





کے خلاف دلائل پیش کرتا رہا، اور کو یقین تھا کہ میدانِ نظر میں سڑک پر کوئی لمپ نہیں تھے، کیونکہ ساحل کے ایک  
 ہوٹل کے بالافانہ کی ایک کھڑکی سے تصویر لی گئی تھی، بالینہ اوس نے اتنی ہربانی کی، کہ ہوٹل کے مالک سے  
 لکھ کر دریافت کیا کہ اس کھڑکی سے سڑک کے کوئی لمپ تو نظر نہیں آتے، جب جواب یہ ملا کہ اوس کھڑکی سے کوئی  
 چہ لمپ نظر آتے ہیں، تو اس وقت بھی نامہ نگار کو میرے نظریے کے قبول کرنے میں تامل تھا، چہ لمپوں کے نہ ہونے کی  
 وجہ سے میں نے تصویر کا پھر بغور مطالعہ کیا، تو مجھ کو چھٹے لمپ کا بھی ہلکا سا خیال نظر آگیا، تصویر میں بائیں جانب بچہ  
 اور پانچویں خیالوں کے درمیان یہ خیال دیکھا جاسکتا ہے، میرے نامہ نگار کو اب بھی یہی یقین تھا کہ یہ تصویر بڑی ہی کی  
 نقش کر رہا ہے، اس پر میں نے یہ تجویز کیا کہ لمپ اسے نظریہ کی آزمائش کر لی جائے، کسی ایسی ہی کھڑکی میں جہاں  
 سے سڑک کا کوئی لمپ نظر آتا ہو، عدسہ کھول کر آلہ عکاسی درست کیا جائے اور پھر دیکھا جائے کہ کس قسم کا خیال  
 بنتا ہے، چنانچہ اوس نے یہ تجربہ انجام دیا، اور نتیجہ کے طور پر میرے پاس وہ تصویر بھیجی، جو مرتبہ کے زیرین حصے میں  
 نقش ہو، ساتھ ہی یہ بھی لکھا کہ اسکو یقین ہو گیا کہ لمپ الانظر یہ بالکل صحیح ہے،

نظریہ کی بدولت ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ فلان فلان امور واقع ہون گے، یا اذہمکا وجود ہونا چاہی، اس کیلئے  
 ہم تجربے انجام دیتے ہیں، تین سو برس ہوئے، فرانسس بکن نے اپنی کتاب ”ترقی علم میں اس کا خلاصہ یوں کیا:۔“

تمام حقیقی اور طبی فلسفہ میں دو پیمانے یا ریزے ہوتے ہیں، ایک صدوی، ایک نزولی، صدوی یہ کہ تجربہ لوگ  
 ہم اسباب و علل تک پہنچیں، نزولی یہ کہ اسباب سے ہم نئے تجربے ایجاد کریں۔“

کلیاتِ نوامیس فطرت وہ نظریے ہیں، جو اپنے متعلقہ امور کے مشاہدہ کردہ واقعات کی توجیہ کرتے معلوم  
 ہوتے ہیں، ہم کو یہ فراموش نہ کرنا چاہئے کہ جن کو ہم نوامیس فطرت کہتے ہیں؟ وہ انسان ہی کے ساتھ پر داختہ ہیں،  
 اور یہ نوامیس کسی امر کے وقوع کا باعث نہیں ہوتے،

# دوسرا باب

## اشیاء کس چیز سے بنی ہوئی ہیں؟

نفس جو یا کسی تخی معلوم کرنے سے نہیں ہو جاتی، کہ بعض چیزیں شیشہ نامی ایک شے سے تیار ہوئی ہیں اور بعض کی ساخت گل نامی ایک شے سے ہوئی ہے، ہماری دلی خواہش اس امر کے جاننے کی ہوتی ہے کہ ریاضیا، خود کسی چیز کی بنی ہیں۔

در سرجہوزنے سے قبل ہم اس خیال کے عادی ہو گئے تھے کہ بہت سی چیزیں دوسری چیزوں کو باہم ملائے سے پیدا ہوئی ہیں، ہم کو اس میں دھپی ہوتی تھی، کہ ایک قسم کا شیشہ ریت، سوڈا، اور چونے کو جوش دینے سے بن جاتا ہو، اپنے لوہے میں ہم سنا کرتے تھے کہ پرانے بچے چیتھڑوں سے کاغذ تیار کیا جاتا ہے، بعد ازاں ہم پر یہ حقیقت کھلی گئی کہ انسان چیزوں کو صرف ملا سکتا ہے، یا بعض شی ہوئی چیزوں سے بعض چیزوں کو نکال سکتا ہے، اور یہ حقیقت بھی واضح ہوئی کہ دنیا میں مادے کی ایک معین مقدار ہے، جو اس وقت سے چلی آتی ہے جب سے کائنات نے افسر مہم پیدائے، ہم پر یہ امر بھی منکشف ہوا کہ آج زمین پر جو کچھ ہم دیکھتے ہیں وہ کسی نہ کسی صورت میں ابتدائی وقت سے موجود چلا آتا ہے، فی الحقیقت ہم بھی اس کا اعتراف کرتے ہیں کہ سورج کے نیچے کوئی چیز نئی نہیں ہو،

جب ہم کو یہ معلوم ہوا تھا کہ تمام مرکب اشیاء چند سادہ یا مفرد اشیاء کے محض امتزاج سے پیدا ہوتی ہیں، تو ہم نے اپنی تحقیق میں کچھ زیادہ ترقی نہ کی تھی اگرچہ فی الجملہ آج کل دو تین لاکھ مرکب اشیاء موجود ہیں تاہم یہ سب کی سب سادہ عناصر یا ساسی اشیاء کی ایک محدود تعداد میں سے ڈھلایاؤ سے زیادہ کی ترکیب سے بنی ہیں،

فی الحال ہم کوئی انہی اسامی اشیاء سے واقف ہیں اور عام ناظرین ان میں کچھ سے ہی واقف ہو گئے اگرچہ  
 کی پوری فہرست پر نظر ڈالی جائے جب کہ نمبر I میں ہے، تو معلوم ہوگا کہ بہت سے لوگ آدے ناموں کو پوچھا گئے  
 بھی نہیں،

اسامی اشیاء میں سے بعض سے ہم اچھی طرح واقف ہیں، بالخصوص ان دعائوں سے جن کو میں نے ان کی  
 تجارتی قیمت کی ترتیب کے لحاظ سے درج کیا ہے، پٹانیم، ہونا، چاندی، نیکل، پارہ، ایٹونیم، رانگ، ٹانبا، جست،  
 سیسہ، لوہا، پھر بعض گیسوں بھی کچھ مانوس معلوم ہوتی ہیں، مثلاً گیس، ہائیڈروجن، نائٹروجن، دوکلو رین، دعائوں اور گیسوں  
 کو چھوڑ کر ہم کو ایک نام کا ربن ملتا ہے جس کا حصہ کائنات میں نیز ہمارے جسموں میں بہت زیادہ ہے، ہماری ساخت  
 زیادہ تر کاربن، ہائیڈروجن، آکسیجن اور نائٹروجن سے ہے،

عالم کے اجزاء ترکیبی کی فہرست پر دوبارہ نظر کرنے سے بعض دیگر عناصر بھی شناسا معلوم ہوتے ہیں مثلاً  
 فاسفورس، گندھک، پوٹاشیم، سوڈیم، زرنخ، برومین، کیلشیم، کوبالت، ایوڈین، میگنیشیم، سلیم، سلیکن، اور یونیٹیم، ان میں  
 ہم ریڈیم کا بھی اضافہ کر سکتے ہیں، جو شاید اب تک کثرت فحش تھا، سائنس کے لئے اس کا انکشاف بہت زبردست ثابت  
 ہوا، جیسا کہ آگے چل کر معلوم ہوگا،

اب تک ہم نے صرف اکیس اشیاء مفردہ کا نام لیا ہے، اس میں شک ہے کہ بقیہ اجزاء عالم کو عام  
 ناظرین پہچان بھی سکیں گے، نصف درجن نہایت عجیب و غریب نام ہیں،۔۔۔ ایٹیم، ذی نان، وینڈیم، پریس  
 یوڈیم، کرپٹان اور گیڈولیم،

بہت سے عناصر عوامل کی میادوی کی فہرست فروخت میں کبھی شائع نہیں ہوتے، اور بعض تو تجربہ  
 خانے میں نہایت دقت اور محنت سے حاصل ہوئے ہیں، بالآخر ہم کو یہ یاد رکھنا چاہئے کہ کسی شے کے اپنے ہم  
 وزن سونے سے بھی زیادہ قیمتی ہونے کے دو بالکل مختلف سبب ہو سکتے ہیں، ہو سکتا ہے کہ وہ عنصر دنیا میں بہت  
 قلیل مقدار میں موجود ہو، یا فطرت نے اسی کو کسی مرکب میں اس طرح مقفل کیا ہو، کہ اس قفل کو توڑنے کیلئے

ہم کو بہت محنت و سرمایہ صرف کرنا پڑتا ہو، مثال کے طور پر دیکھو کہ چونے کے ایک ڈھیر کو تم چند ٹون مین خرید سکتے ہو، حالانکہ چونے کے اجزاء مین سے نصف سے زیادہ اس مفروضے کا جزو ہے جس کو کیلشیم کہتے ہیں، فرض کرو کہ تم بانس سے یہ کوہ کو بجائے چونے کے تم کیلشیم لینا چاہتے ہو، جو اس ڈھیر مین ہے، تم کو معلوم ہے کہ اس ڈھیر مین تقریباً تین چوتھائی کیلشیم ہو لیکن نصف لینے کے لئے آدھہ ہو جائے گی، اگر بانس اس امر پر راضی ہو جائے، تو تم کو اس کے حساب پر سخت حیرت ہوگی، تم کو غالباً یہ توقع ہوگی کہ نصف ڈھیر کیلشیم کے لئے تم سے چونے کے پورے ڈھیر کی قیمت نی جائے گی، یا یہ سمجھو گے کہ چونکہ تم تم ڈھیر کا ایک جز، ہی طلب کر رہے ہو، اس لئے قیمت بھیجی کی ہو جائے گی، اور اگر تم کو پیشتر سے کیلشیم کی قیمت کا اندازہ نہیں ہے تو تم یہی سمجھو گے کہ حساب مین ضرور غلطی ہوئی ہے، کیونکہ اس کی قیمت بجا بخیر آفون کے چند سو روپے یعنی تقریباً ساڑھے سات سو روپے ہوگی، بادی النظر مین یہ امر کس قدر تعجب خیز ہے، کہ معمولی مادہ کا کوئی جز، اس قدر قیمتی ہو، درحالیکہ فطرت نے اُسے بافراط پیدا کیا ہو لیکن کیلشیم کی قیمت نسبتہ جو اس قدر زیادہ ہے اس کا سبب یہی ہے، کہ اوسکو طحّہ ہ کرنے مین بہت خرچ کرنا پڑتا ہے چند برس پہلے اوسکی قیمت اور بھی زیادہ تھی، کیونکہ اس وقت اس کے حاصل کرنے کا طریقہ زیادہ خرچ طلب تھا،

اسی انشیا کی فہرست پر ایک مرتبہ اور نظر ڈالنے سے شاید کسی کو یہ خیال پیدا ہو کہ اگر کوئی شخص ہر عنصر کے انفرادی خواص سے واقف ہو تو اس کو ان عناصر سے حاصل کردہ تمام مرکبات کے خواص معلوم ہو جانا چاہئیں، مگر واقعہ یوں نہیں ہے، کیونکہ جب انشیا، مفردہ ایک دوسرے کے ساتھ اشتراک کرتی ہیں، تو اپنی انفرادیت کھو بیٹھتی ہیں یہ توقع بالکل طبعی ہے کہ اگر دو گیہوں کو ملائیں، تو ایک مرکب بس تیار ہو جائیگی، گو یہ صحیح ہے کہ ہم گیہوں کا ایک آمیزہ نہایت آسانی سے تیار کر سکتے ہیں، لیکن یہ تو گویا شکر اور دیت کا ملانا ہو، ہر ایک اپنی انفرادیت قائم رکھتا ہو، کیما دی امتزاج اس سے بالکل طحّہ شدہ ہو،

ہم مین سے بعض کو در سہ مین یہ ضرور پڑھایا گیا ہو گا کہ معمولی پانی بس دو گیہوں، ہائڈروجن اور آکسیجن کا کیمیاوی امتزاج ہے، نہ کم نہ زیادہ، اس وقت ہم کو اس کے تحقق مین کتنی دشواری پیش آتی تھی، کم از کم ہم اس کی توقع نہ کرتے تھے،



تو کیا محض نظریہ ہے کہ پانی دو گیسوں سے مرکب ہے اور بس، یا ہم اس کو ثابت بھی کر سکتے ہیں؟ ان ہم نہایت آسانی سے اس کو ثابت کر سکتے ہیں کیونکہ اگر پانی سے بھرے ایک ظرف میں سے کبلی کی روگزارین تو پانی بتدریج مریخ غائب ہوتا جاتا ہے، اور اگر پانی سے انسانی گیسوں کے جمع کرنے کا کوئی طریقہ اختیار کریں، تو سوائے ہائیڈروجن اور آکسیجن کے ہم کچھ نہ پائیں گے،

تم پر یہ واضح ہو گیا ہو گا کہ کس طرح ایک دوسرے سے اشتراک کرنے پر یہ مفروضہ اشیاء اپنے انفرادی خواص کو موثقی ہیں ہم جانتے ہیں کہ ہائیڈروجن بہت شعلہ پذیر گیس ہے لیکن کوئی جھڈا آدمی پانی میں آگ لگانے کی کوشش نہ کرے گا، شاید ہم میں سے بعض کو وہ دلکش تجربے یاد ہوں گے، جو کسی زمانے میں مدرسہ میں اکسجن گیس سے انجام دے گئے تھے، لیکن کی ایک بوتل میں دنیا بھر کی چیزیں جلائے میں ہم کو خاص لطف آتا تھا، فولادی کمانی کے ٹکڑے، آہنی کیلین، اور اسی طرح نہ جلتے والی چیزیں تک ہم اس میں جلا سکتے تھے، اس طرح ہمیشہ کے لئے ہمارے ذہن میں یہ خیال قائم ہو گیا کہ لیکن احتراق کی زبردست حامی ہے، باہم یہ بھی واضح ہے کہ جب اکسجن ہائیڈروجن متعرج ہو کر پانی بناتی ہیں، تو اکسجن کی یہ نمایاں خصوصیت بالکل جاتی رہتی ہے، کوئی سادہ لوح بھی اس پر یقین نہ کرے گا کہ شمع گل کرنے کے بعد ملگتی جی پانی میں رکھنے سے شعل بن جائے گی، اس قسم کے محالات صرف بازیگروں کے تماشہ کے وقت دیکھنے میں آتے ہیں۔

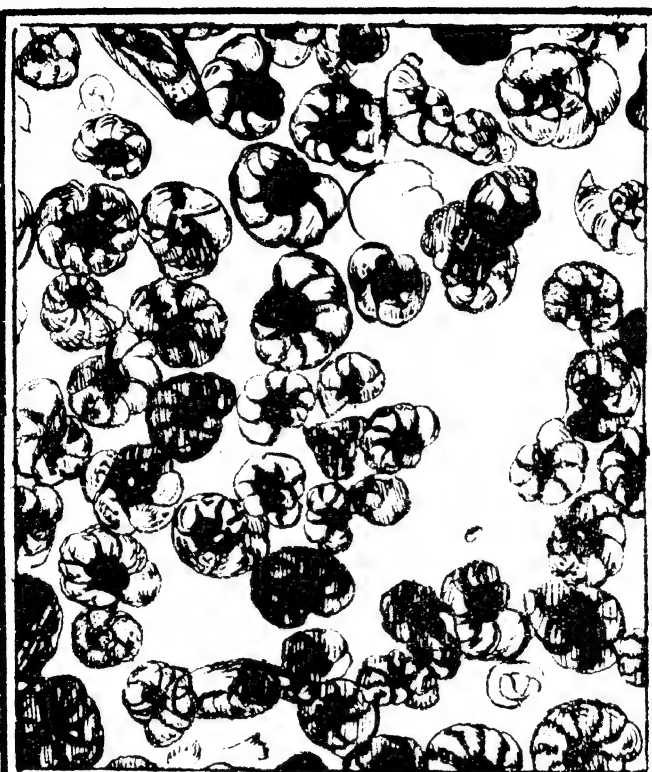
جب اکسجن اور ہائیڈروجن اشتراک کرتی ہیں، اور پانی بن جاتا ہے، تو فی الحقیقت ہوا کیا ہے؟ ہم براہ راست نہیں دیکھ سکتے کہ کیا ہوتا ہے، لیکن ہم اپنے ذہن میں اس عمل کی ایک خیالی تصویر کھینچ سکتے ہیں، اس تصویر میں ہم کو مادہ نہایت چھوٹے چھوٹے ذرات میں منقسم نظر آتا ہے، یہ ذرات اس قدر باریک ہیں کہ زبردست سے زبردست خود وہیں بھی ان کے دکھانے سے عاجز ہے ان ذرات کی حالت یہ ہے کہ ایک ایسے قطر میں کوئی پانچ کروڑ سے ساکتے ہیں، لیکن اس سے سوائے اس کے کوئی فائدہ نہیں کہ دوسری غیر مرئی اشیاء سے مقابلہ کر سکتے ہیں ورنہ محض بیانیہ ہیں کوئی خاص شکل نہیں پیدا کرتا، باہم ہم ایک دوسرے طریقے سے ان اساسی ذرات کے نہایت چھوٹے

ہونے کا اندازہ کر سکتے ہیں،

خردین دیکھتے وقت مبتدی کو ہمیشہ اس میں پچھی ہوتی ہے، کہ خردین میں جو چیز دکھائی دے رہی ہے اس کی اصل کو بلا استعانت آنکھ سے دیکھے، ہم کو معلوم ہوتا ہے کہ بظاہر حریت کا ایک ذرہ ہے، نہایت خوبصورت گھونگھے کی شکل رکھتا ہے، (دیکھو مرتع) پر جب کسی طاقتور خردین سے کوئی مبتدی کرو ب (وہ چھوٹے چھوٹے ٹکڑے جو صرف خردین سے نظر آتے ہیں مترجم) کو دیکھتا ہے، تو اس کو بتلایا جاتا ہے کہ جس چیز کو وہ دیکھ رہا ہے، وہ بے استقامت بصر کے لئے بالکل غیر مرمی ہے اور اس قدر چھوٹی ہے کہ داغ سا بھی نظر نہیں آتا۔ دیکھو مرتع یہ سمان دائمی ہم کو بہت ہی چھوٹی اور باریک چیز سے واسطہ پڑا، باہینہ سی کرو ب جب ان ذرات کے مقابلہ میں رکھے جاتے ہیں جن سے مادہ ترکیب پاتا ہے، تو بڑے عظیم الجثہ نظر آتے ہیں، اور خود ان ہی کرو بوں میں ہزاروں لاکھوں ننھے ننھے ذرات ہوتے ہیں، اس سے آگے جانے کی مطلق ضرورت نہیں، کیونکہ ہم ان ننھے ننھے ذرات کی کوئی مقبول ذہنی تصویر نہیں کھینچ سکتے، ہم کو تو بس یہ سیدھا سا تصور باندھ لینا چاہئے، کہ مادہ نہایت ہی ننھے ننھے ذرات سے بنا ہے جنکو ہم جوہر کہتے ہیں۔

جوہر دن کی اتنی ہی مختلف قسمیں ہیں جتنی کہ مختلف مفروضات ہیں، چنانچہ ایک جوہر لوہے کا ہے، دوسرا سونے کا، ایک ہائڈروجن کا، تو ایک آئرن کا، ایک کاربن یعنی کوئلے کا، وعلیٰ ہذا لیس کوئی اسی قسم کے جوہر اب تک معلوم ہو چکے ہیں، ہم پانی کا جوہر نہیں کہتے، کیونکہ پانی کا وہ چھوٹے سے چھوٹا ذرہ جو بحیثیت پانی کے قائم رہ سکتا ہے، وہ دو جوہر ہائڈروجن اور ایک جوہر آکسیجن سے ملکر بنا ہے، جوہر دن کے اس چھوٹے سے خردین کا نام پانی کا ایک سالہ ہے، یہی وہ چھوٹے سا چھوٹا ذرہ ہے، جو بحیثیت پانی کے قائم رہ سکتا ہے، کیونکہ اگر ہم اس کو تحلیل کریں تو وہ پانی نہیں رہتا، بلکہ ہائڈروجن اور آکسیجن گیسوں میں تبدیل ہو جاتا ہے، جن

سالہ جوہر دن کا مجموعہ ہوتا ہے لیکن ہو سکتا ہے کہ وہ جوہر سب ایک ہی قسم کے ہوں، اس بنا پر ہم ہائڈروجن کا سالہ کہہ سکتے ہیں، لیکن اس کے معنی یہی ہوں گے کہ ہائڈروجن کے دو یا زیادہ جوہر ایک دوسرے سے مل



مارے کے ایک ذرہ کی شرح



اوپر ذروں کو بڑا کر کے دکھلایا ہے، نیچے خوردبین کی سلائیڈ پر اصلی ذرے ہیں،



کرنے لگے ہیں بعض مرکب اشیا کے سالون میں مختلف جوہروں کی ایک بڑی تعداد ہوتی ہے مثلاً وہ مرکب جو زاج یا پتھری کہتے ہیں، اوس کے ایک سالے میں کوئی سو کے قریب جوہر ہوتے ہیں، اور بعض دیگر مرکبات کے ایک ایک سالے میں جوہروں کی تعداد ہزار تک پہنچتی ہو

اب ہمارے سامنے یہ تصویر ہے، کہ اساسی جوہر مل کر گرد گرد سالے بن گئے ہیں، ان جوہروں میں ایک دوسرے کو گرفت کرنے کی قوت موجود ہے، اور مختلف جوہروں میں یہ قوت مختلف ہوتی ہے، چنانچہ جب کہ جن اور ہائڈروجن کو باہم ملائے ہیں تو کہ جن کا ہر جوہر ہائڈروجن کے دو جوہروں کو اپنے سے وصل کر لیتا ہے، اس لئے جب برقی رو کے ذریعہ سے ہم پانی کو اوس کی ترکیبی گیسوں میں تحلیل کرتے ہیں تو کہ جن کے ایک حجم کے لئے ہم کو ہائڈروجن کے دو حجم حاصل ہوتے ہیں، وہ عندئہ مودت جبکہ ہم پانی سے تعبیر کرتے ہیں، اس بات کو لازم قرار دیتا ہے کہ امتزاج میں ہائڈروجن کے گھرانے کے دور کن ہوں تو کہ جن کے گھرانے سے صرف ایک شامل ہو،

ہمارے معمولی نمک طعام میں بہت سادہ اشتراک ہے یعنی سوڈیم کا ایک جوہر کلورین کے ایک جوہر سے ملا ہوا ہے، پھر عکاسی (فوٹو گرافی) میں جو گولڈ کلورائیڈ استعمال ہوتا ہے، اس میں سونے کا ایک منفرد جوہر کلورین کے تین جوہروں کو گرفتار کر لیتا ہے بعض دیگر جوہر جہاں جوہروں تک کو گرفتار کر لیتے ہیں، اور ایسے بھی ہیں جن کی اشتہا، اس سے بھی زیادہ ہے، ہائڈروجن و کاربن کی طرح بعض اشیا کے جوہروں میں گرفتار کرنے کی مختلف قوتیں ہوتی ہیں، بسا اوقات نائٹروجن کا ایک جوہر صرف ایک ہی جوہر کو گرفت کرتا، اور بعض اوقات تین کو، بلکہ پانچ جوہروں تک گرفتار کر لیتا ہے، یہ حال اس سے ہمارا مقصود یہ ہے کہ مختلف اساسی جوہر ایک دوسرے کے ساتھ متعدد طریقوں سے ملتے ہیں، اس طرح مرکب اشیا کے سالے حاصل ہوتے ہیں مدرسہ میں یہ حکم پڑھایا گیا تھا کہ جوہروں کا امتزاج ایک قوت کے ذریعہ سے عمل میں آتا ہے جس کا نام کمپیادھی الف تہ ہے، لیکن اس پر اسرار قوت کی نوعیت کے متعلق ہم کو کوئی معلومات حاصل نہ ہوئیں، یہ تو اب

سے چند برسوں کے اندر اندر ہی ہم کو یہ انکشاف ہوا ہے کہ گیمیاوسی الٹ بجز اس کے نہیں ہے کہ مختلف جسموں کے درمیان برقی جذب ہے، برقی جذب کے مظہر سے ہم سب واقف ہیں، لیکن ہے کہ ہم نے اس کو برقی بنوئی سلاح کی صورت میں دیکھا ہو جو گودے کی گولیوں اور پردن کو جذب کرتی ہو، لیکن یہ مظہر وزمرہ کی چیزوں سے بھی دکھلایا جاسکتا ہے، جیسا کہ ہم خود اپنے اطمینان کے لئے کر سکتے ہیں، چنانچہ اگر ہم معمولی گلدان کو خشک کر کے خوب زور سے ریشمی رومال سے رگڑیں تو وہ پڑن کو جذب کر سکے گا،

لیکن ہم جانتے ہیں کہ تمام اجسام جن میں برقی بار موجود ہو لازمی نہیں کہ ایک دوسرے کو جذب کریں، تجرباتی برقیات کے اوائل ایام ہی میں یہ امر شاہدہ میں اچکا تھا کہ اگر ریشم سے رگڑ کر شیشے کی کسی سلاح کو برقیایا جائے تو جو برقیات اس میں پیدا ہوگا وہ اس سے مختلف ہوگا، جو لاکھ کی سلاح میں اسی طرح پیدا کیا جاسکتا ہے، اگر شیشے کی ایک کیف سلاح سے کسی ہلکے جسم کو برقیایا جائے، اور ایک دوسرے ہلکے جسم کو لاکھ کی سلاح سے برقیایا جائے تو یہ دونوں جسم ایک دوسرے کو جذب کریں گے، لیکن اگر دونوں جسم ایک ہی ذریعہ سے برقیائے جائیں، تو وہ بالعموم ایک دوسرے کو دفع کریں گے، اگر گودے کی دو گولیوں کو شیشے کی سلاح سے برقیائیں تو وہ ایک دوسرے کو دفع کرتی ہیں اور یہی صورت لاکھ سے برقیانے پر بھی ہوتی ہے، پس اس سے یہ عیان ہے کہ ایک ہی جیسے برقیائے ہوئے جسم یا باغافا دیگر برقی کی ایک ہی قسم کا بار لئے ہوئے جسم ایک دوسرے کو دفع کریں گے (دیکھو متقابل ص) یہ بھی ظاہر ہے کہ جو برقیات شیشے کی سلاح سے برقیایا جائے وہ لاکھ کی سلاح سے برقیایا جائے تو وہ مختلف ہوں گے، کیونکہ شیشے کی سلاح سے برقیائے ہوئے جسم کو لاکھ سے برقیایا جائے تو دفع نہ کرے گا بلکہ جذب کرے گا،

ابتداء میں اہل فن شیشے کی سلاحوں میں پیدا شدہ برقی کو بھاری اور لاکھ میں پیدا شدہ برقی کو ہلکی کہتے تھے لیکن جب بن جیمین

Benjamin Franklin (۱۷۰۶ء تا ۱۷۹۰ء) مشہور امریکی مدبر اور فلسفی استدار میں ایک مصلحین میں شمار تھا، وہاں ایک جہتزی تیار کی جس سے شہر ہو گئی پھر اس نے تجربے انجام دینا شروع کئے اس کی ایجادات میں کھانوں کو بجلی سے محفوظ رکھنے کا آلہ بھی ہے، مقرر

فزنیک نیچے خیال پیش کیا کہ برق ایک ہی پراسرار سیال ہے، تو اس نے اس سے یہ نتیجہ نکالا کہ شیشے کی سلاخ سے جو ہم  
برق تاجا جائے اس میں اسی سیال کی زیادتی ہے، اور اس لئے اس کے نزدیک یہ مثبتاً برقا یا ہوا ہے، یا مثبت  
برق سے بھر ہوا تھا، بر خلاف اس کے اس نے یہ خیال کیا کہ لاکھ سے برقاے ہوئے جسم میں برقی سیال کی  
کمٹی ہوتی ہے، اس لئے اس نے اس کو منفیاً برقا یا ہوا سمجھا، یا بالفاظ دیگر قبول اس کے لاکھ سے منفی  
برق پیدا ہوتی ہے،

اس کے کچھ عرصہ بعد لوگ اسی حقیقت کو پہنچ گئے کہ برق کو سیال کہنا بالکل ہل ہے، لیکن سہولت کی  
غرض سے انھوں نے مثبت اور منفی برقوں کے نام رہنے دیئے آج ہم ان ہی خیالات کی طرف لگے ہیں  
جو فزنیک سن کے سیالی نظریہ سے کچھ زیادہ مختلف نہیں ہیں لیکن جب ہم جوہر کی ساخت کے متعلق موجودہ  
خیالات سے بحث کریں گے، اس وقت اس مسئلہ کو باسانی سمجھ سکیں گے، فی الحال ہم یہی تصور کریں گے، کہ  
فطرت کے بعض جوہروں میں مثبت برق ہوتی ہے اور بعض میں منفی، اور ہم اس امر سے واقف ہی ہو چکے  
ہیں کہ دو مختلف برقاؤں کے واسطے جسم ایک دوسرے کو جذب کرتے ہیں، ہاں درجن کا جوہر برقی حیثیت سے  
ستہ اور آکسین کا جوہر منفی ہے، پس یہ دونوں ایک دوسرے کو جذب کریں گے اور برقی حیثیت سے متحد ہو جائیں  
یا اگر ہم چاہیں تو کہہ سکتے ہیں کہ وہ کیمیادی طور پر متحد ہو جائیں گے، ہم کو اسی بیان پر قناعت کرنا چاہیے،  
تاکہ ہم اس مقام پر پہنچ جائیں، جہاں ہم یہ سمجھ سکیں کہ جوہروں میں برقی بار کیونکر پیدا ہوتا ہے اور ہم پھر یہ  
بھی معلوم کر سکیں گے کہ ایک ہی قسم کے جوہر برقی حیثیت سے کیونکر متحد ہوتے ہیں،

اب تک ہم نے مادہ کے سالموں کی ساخت کے متعلق ایک نہایت کارآمد ذہنی تصویر کھینچی ہے  
بھلا اسامی جوہر اپنے برقی باروں کو لئے ہوئے متوزج ہوتے اور تعدیلی (یعنی جس کے دونوں باروں میں  
تبادل ہو، اور اس طرح وہ بے بار ہو جائے) سالے بناتے نظر آتے ہیں، لیکن یہ سالے بھی زبردست  
زبردست خوردبین کی زد سے بہت باہر ہیں، ہم کو پھر غیر مرئی کمردب کا خیال آتا ہے اور ہم اس امر کا

تحقق کرنا چاہتے ہیں کہ اس میں لاکھون کروڑوں انفرادی ذرے یا سالمے ہوتے ہیں جن میں سے ہر ایک میں متعدد وجوہ ہوتے ہیں۔ اس بنا پر لوہے کے ایک ٹکڑے کی تصویر ہم یوں کھینچیں گے کہ وہ کلیتہً لوہے کے غیر مرئی جوہروں سے مرکب ہے،

بعض لوگوں کو یہ خیال کہ مادہ کا ایک ٹھوس ڈھیلہ غیر مرئی اشیا سے کلیتہً مرکب ہو سکتا ہے نہایت عجیب معلوم ہوتا ہے لیکن اس میں کوئی پراسر بات نہیں، یہ تصور کرو کہ تم کسی ایسے دیہات کے پاس کھڑے ہو، جہاں سے ایک چوڑی اور میلی سڑک گذرتی ہے، وہ سڑک بہت سے پیچ و خم کے بعد دور کی ایک پہاڑی کی طرف جاتی ہے، لیکن چونکہ سفید سڑک بہت چوڑی ہے، اس لئے دور کی پہاڑی پر اس کی نشاندہی مشکل نہیں، تم ایک شخص کو دیکھتے ہو کہ وہ اس سڑک پر اس پہاڑی کی طرف چل رہا ہے جیسے جیسے وہ اپنی مسافت طے کرتا جاتا ہے، تم اسے مشاہدے میں وہ چھوٹا ہوتا چلا جاتا ہے، اور جس وقت وہ دور کی پہاڑی پر پہنچ جاتا ہے، تو اس وقت سفید سڑک پر داغ کی صورت بھی نظر نہیں آتا، حالانکہ موجودہ مقصد کے لئے سڑک غیر معمولی طور پر چوڑی بھی گئی ہے، پہاڑی تہی دور ہے کہ دور بین سے بھی وہ شخص تم کو نہیں دکھائی دیتا، اگر تم اس شخص سے نزدیک تر نہ ہو گے تو وہ تمہاری نظروں سے اوجھل ہی رہے گا لیکن اگر اسی دور کی پہاڑی پر لاکھون آدمیوں کی ایک زبردست فوج نمودار ہو تو تم کو ایک سیاہ بیوند سا نظر آئے گا، اس مثال میں ہم نے ٹھوس مادہ کا ایک مرئی تو وہ دیکھا، جو ایسے ذرات سے مرکب ہے جو ہمارے لئے قطعاً غیر مرئی ہے،

اگر ٹھوس لوہے کے ایک ٹکڑے کو ہم ہاتھ میں لین تو فوراً معلوم ہو جائے گا کہ جن غیر مرئی ذرات سے وہ مرکب ہے، ان کی گرفت ایک دوسرے پر بہت زبردست ہے، جس قوت کی وجہ سے سالموں کی بندش عمل میں آتی ہے اور کو ہم نے اتصال کا نام دے رکھا ہے، یہ ایک عربی مصدر ہے جس کے معنی مٹنے کے ہیں، جس زبردست قوت سے سالمے ایک دوسرے کو پٹے ہوتے ہیں، اس کا دکھانا بہت آسان ہے، کیونکہ اگر لوہے کی ایک سلاخ لین، جیسی کہ بیخون کے بنانے میں کام آتی ہے، اور اس کی تراش تقریباً ایک مربع اینچ ہو تو کسی مقام پر سالموں کے منفض



کرنے کے لئے قریب ۲۵ تن کے برابر ایک شش لگانی پڑے گی بعض فولادی تارنی مربع انچ سوئٹ کے زو کو بھی برداشت کر سکتے ہیں جب ہم سالمون کو بعد کرنے میں کامیاب ہو جائیں، تو بعد ازاں حصول کو ہم اس موقع میں یکجا رکھنا کہ سالے ایک دوسرے سے مل ہو جائیں گے بالکل فضول ہے، اس لئے اس سے ظاہر ہو کہ سالمون کو ایک دوسرے سے نہایت ہی قریب قریب ہونا چاہئے قبل اس کے کہ وہ ایک دوسرے کو جذب کرین اگر اتنی صلاح کے بعد اسدہ مڑوں کو ہم گرم کرین تو اس سے ہم سالمون کو ایک دوسرے کی زد کے اندر آنے میں مدد دیتے ہیں چنانچہ جب صلاح سرد ہو جاتی ہے تو ہم دیکھتے ہیں کہ چھوٹے چھوٹے ذرات نے ایک دوسرے کو نہایت مضبوطی سے گرفت کر لیا ہے، اس صورت میں جو کچھ واقع ہوتا ہے، اس کا صاف مفہوم سمجھنے کے لئے ہم کو ٹھوس مادے کی ساخت کا تصور قائم کرنا چاہئے،

اب اس میں کسی کو شبہ نہیں کہ سالے چھوٹی چھوٹی ٹھوس اینٹوں کی طرح نہیں ہیں، جو ایک دوسرے سے بالکل ملا کر رکھ دی گئی ہوں، ہم کو اگے چل کر معلوم ہو گا کہ ہمارے پاس اس امر کی قطعی تجرباتی ثبوت موجود ہے کہ سالمون کے درمیان خالی گلیں ہوتی ہیں، یہیں سب مادے کو ٹھوس سے ٹھوس نیز کو بھی فی الحقیقت متخلف ایسا مادہ سمجھنا چاہئے، چنانچہ فولاد چٹاق، مرمر، شیشہ سب سفنج کی طرح ہیں،

علاوہ ازیں عرصہ ہوا، ہم یہ امر تسلیم کر چکے ہیں کہ یہ چھوٹے چھوٹے غیر مرئی ذرے لرز سکتے یا مرتس ہو سکتے ہیں، اور سالمون کا یہی ارتعاش ہے جس کو ہم صرف عام میں اس کی حرارت یا تپش کہتے ہیں دفانی ہتھوڑے سے مار مار کر ہم لوہے کے سالمون میں نہایت تیز ارتعاشی کیفیت پیدا کر سکتے ہیں، لوہا بہت جلد اتنا گرم ہو جاتا ہے کہ ہم بے اندیشہ اس کو چھو نہیں سکتے، اور اگر ہم ہتھوڑے کا عمل جاری رکھیں تو تھوڑی دیر میں لوہا سرخ گرم ہو جائے گا، ہر جسم میں کچھ نہ کچھ حرارت ہوتی ہے، اگر اس میں حرارت بہت کم ہو، تو کہتے ہیں کہ وہ سرد ہے لیکن یہ محض نسبت ہے اگر تمہارے نشست کے کمرے میں ہوا کی تپش ۵۰ درجہ فارن ہیت (قریب ۴۴ درجہ میٹر) ہو جائے تو تم اس کی گرمی کو ناقابل برداشت تیارو گے، لیکن اگر اتنی تپش

پر چاؤم کو پلائی جائے تو تم اس کو بالکل ٹھنڈی بناؤ گے، سرد جسم سرد تو ہو سکتا ہے اس لئے اس میں کچھ نہ کچھ حرارت موجود ہے، اور اس لئے اس کے سارے لڑش یا ارتعاش میں بن، بنابرین ہم کیفیت سے کشیدہ ہوئے بھی ایسے مفرد ذرات سے مرکب سمجھتے ہیں، جو ہمیشہ حرکت میں رہتے ہیں، لیکن کبھی ایک دوسرے سے واقعہٴ مس نہیں کرتے،

اب لوہے کی جدا شدہ سلاخ پر غور کرنا چاہئے، ہم دونوں سردوں کو یا تو تھوڑے سے پیٹ کر یا کسی مبداء حرارت میں رکھ کر گرم کرتے ہیں، آگ میں سارے نہایت تیز ارتعاش کی کیفیت میں ہوتے ہیں، اور یہی پھر لوہے کے سالمون پر ایسی ہی کیفیت طاری کر دیتے ہیں جب ہم لوہے میں شدید حرارت پہنچاتے ہیں تو ہم اس کے سالمون کو ایسی طویل مسافت طے کرنے پر مجبور کرتے ہیں کہ وہ پھر ایک دوسرے کو پیٹنے کی طرح آسانی سے جذب نہیں کر سکتے، ایک دوسرے پر ان کی گرفت ڈھیلی پڑ جاتی ہے، پس ٹھوس مائع میں تبدیل ہو جاتا ہے، اگر ہم شدید حرارت پہنچاتے ہیں، تو سارے ایک دوسرے کی گرفت سے بالکل آزاد ہو جاتے ہیں، اور مائع بھی بن جاتا ہے لیکن بیشتر اس کے کہ سارے اپنی گرفت کو چھوڑیں، لکڑی کے بوئے لوہے کو ۲۰۰ درجہ فارن ہیٹ (قریب ۱۰۰ درجے مٹی) کی تپش تک پہنچانا ضروری ہے، اور بیشتر اس کے کہ ننھے ذرات اپنے مالٹی گرفت چھوڑیں، ضروری ہے کہ ۴۰۰ درجے فارن ہیٹ (قریب ۲۰۰ درجے مٹی) تک تپش بڑھا دی جائے۔ جو ان ہی کہ قوت (حرارت) جو سالمون کو جدا کئے ہوئے تھی، علحدہ ہو جاتی ہے، سارے پھر ایک دوسرے کی گرفت کی زد میں آ جاتے ہیں چنانچہ ایسی حالت سے تبدیل ہو کر مائع، اور پھر مائع سے ٹھوس بن جاتے ہیں، بشرطیکہ معمولی تپشوں کی حالت طبعی ہو، ہم نے، وہ کی ساخت کے متعلق جو تصویر کشی ہے، اس پر ایک نظر اور ڈالتے ہیں، ہم تمام اجسام کو متخلف پاتے ہیں، اور سب تغش سالمون سے مرکب ہیں، جو جسٹا ایک دوسرے سے تماس نہیں رکھتے، حتیٰ کہ ٹھوسوں میں بھی نہیں رکھتے ہم کو معلوم ہوتا ہے کہ اتصال کی جذبی قوت اس وقت بہت زیادہ

ہوتی ہے جب کہ سالے ایک دوسرے سے قریب تر ہوں، جیسے ٹھوس مین بہ نسبت اس حالت کے کہ وہ ایک دوسرے سے مجید ہوں جیسے مائع مین، ٹھوس مین ہم سالمون کو مثل رقص کے ادھر ادھر جھومتا تصور کرتے ہیں، لیکن مائع مین سالے ہمارے تصور مین نہ صرف یہ لرزشی حرکت رکھتے ہیں، بلکہ کسی حد تک وہ ادھر ادھر وہ حرکت کرنے اور ایک دوسرے پر سے گزر جانے کے لئے آزاد بھی ہیں، اگر ہم دودھ اور چار کو باہم ملائیں، تو ایک مائع کے سالے دوسرے مائع کے سالمون سے بہت مل جُل جاتے ہیں، یہ امر کہ مائع کے سالے از خود ادھر ادھر حرکت کر سکتے ہیں، اسادہ سے ایک تجربے کے ذریعہ دکھلایا جا سکتا ہے، اگر ہمارے پاس شیشے کا کوئی برتن ہو، جس میں تھوڑا سا پرنسپلٹ یعنی توتیہ کا محلول ہو، تو اس نیلے محلول پر ہم آہستہ آہستہ پانی ڈال سکتے ہیں، اول اول تو دونوں مائع علیحدہ نظر آئیں گے، لیکن تدریج توتیہ کے سالے زمین کے جاذبہ کی قوت کے خلاف اوپر چڑھتے نظر آئیں گے اور ایک معقول عرصے تک یہ نہی چھوڑ دے جائیں تو ہم کو رنگ معلوم ہو جائیگا کہ وہ سارے پانی میں سرایت کر گئے ہیں، انتشار کا یہ مظہر اس وقت اور بھی نمایاں ہو جاتا ہے جبکہ سالے ایک دوسرے کے فیذی فاصلوں سے بالکل ہی نکل جائیں، جیسے گیس مین گیس کی مقدار خواہ کتنی ہی قلیل کیوں نہ ہو، اگر وہ شیشے کے کسی ظرف میں چھوڑ دی جائے تو گیس سالے بہت جلد پھیل کر پتلی جگہ مل گئی اسکو بھر دیں گے، اگر گیس مین کی کوئی توتیہ لکھی رہجو دی جائے اور گیس مین میں پھیلنے دی جائے تو ہم بہت جلد ان سالمون کے وجود سے آگاہ ہو جاتے ہیں اگر ہم گیس مین سے کچھ فاصلے ہی پر کیوں نہ ہوں اُن سالمون کو ہوا کے سالمون میں پناہ راستہ پیدا کرنے میں دیر نہیں لگتی، چنانچہ ہوا کے سالمون کے ساتھ وہ ہماری ناکوں میں داخل ہوتے ہیں اور ہمارے اعصاب قوت شامہ کو برا لگنے لگتے ہیں، یہی اعصاب دماغ پر عمل کرتے ہیں، جس سے ہوا کا احساس پیدا ہوتا ہے،

اب تک ہم نے مادہ کی تین مختلف حالتوں : ٹھوس، مائع، گیس سے بحث کی ہے، آئندہ باب میں ہم اس حالت کو بیان کریں گے جو مادہ کی چوتھی حالت کہلاتی ہے،

# تیسرا باب

## جوہرون کا مادہ ترکیب

ٹھوس مادے کے ایک ذہیے سے شروع کر کے ہم نے دیکھا کہ وہ ذرات منفردہ سے بنا ہوئے ہیں جو کہ  
سالے کہتے ہیں، اور یہ غیر مرنی سالے اور بھی چھوٹے اسامی جوہرون سے مرکب ہیں، سالے بنانے کے لئے ان  
جوہرون کو برقی ہی متحد رکھتی ہے،

اب ہمارا دوسرا سوال یہ ہے کہ جوہر کس چیز سے بنے ہیں؟ اس موضوع پر زیادہ غور و خوض کے بغیر  
بعض لوگ یہ جواب دین گے کہ جوہر سونا، لوہا، پائڈروجن وغیرہ ایسا تک کہ ہر اس شے کا نام لیا جاسکتا ہے  
جس سے کیا جان وقتعین) سے بنے ہیں، لیکن اس سے جوہرون کی نوعیت کے متعلق ہم کو کچھ نہیں معلوم ہوا، یہ  
تو محض نام ہیں جو ہم نے مادہ کی ان شکون کو دے رکھے ہیں، جنکو ہم دوسری چیزوں میں اس طرح تحلیل نہیں  
کر سکتے، جیسا کہ کثیر مرکبات کی تحلیل کر سکتے ہیں، ایک زرد رنگ کی مطلوب کل دھات کو ہم سونا کہتے ہیں، لیکن  
مادہ کے اس ڈھیر کو لینی جوہرون کے اس مجموعہ کو جو ہم نے سونا کہا، تو اس سے جوہرون کی تشریح نہیں ہوتی  
ہم تحقیق کر چکے ہیں کہ زرد ٹھوس ہے، اور متغزل ہے، پارہ جہز میں ٹھوس سونے کا ایک ٹکڑا کہہ کر اس  
امر کو یاسانی شاہدہ کر سکتے ہیں، پارے کے ذرات سونے کے ذرات کے درمیان اپنا راستہ بنالین گے، یعنی ان  
میں داخل ہو جائیں گے، سونے کے وزن میں متدیر اضافہ ہو جائے گا، لیکن اس کا حجم بڑے گا، ہم یہ بھی تحقیق  
کر چکے ہیں کہ سونے کی پیش اس شرح پر پڑھتی ہے جس سے اس کے سالے لرزے یا ترقش ہوتے ہیں،

علاوہ برین ان مرتضیٰ سالون میں سے ہر ایک متعدد قصیر ذرات سے مرکب ہر جن کو جوہر کہتے ہیں، ہم علوم کرنا چاہتے ہیں، کہ یہ جوہر کس چیز سے بنے ہیں،

حال ہی میں چند برہمنوں سے ہم اس قابل ہوئے ہیں کہ جوہر کی ساخت کے متعلق کوئی معقول خیال قائم کر سکیں، یہ خیال کہ مادہ جوہروں سے بنا ہوا ہے، اتنا ہی قدیم ہے جتنا کہ پہاڑ یا بالاناٹا صحیح تر یہ خیال کم از کم کوئی دو ہزار برس سے چلا آتا ہے، لیکن متدین ان جوہروں کو ٹھوس اور بدیہی سمجھتے تھے، نیز یہ بھی سمجھتے تھے کہ فطرت میں قصیر ترین اجسام ہی ہیں، سائنس میں حال میں جو ترقیاں ہوئی ہیں، ان سے ہم کو پتہ چلتا ہے کہ جوہر قصیر ترین اجسام نہیں ہیں، اور ہمارے پاس اس کے ثوابد موجود ہیں کہ نہ تو وہ ٹھوس ہیں اور نہ ابدی، ہم انجیل مقدس کے اس بیان کو کہ آسمان وزمین ختم ہو جائیں گے، بہتر طریقہ پر سمجھ سکتے ہیں،

لیکن کیا یہ ہمارے قیاس ہی قیاس ہے کہ جوہر فطرت کے قصیر ترین ذرات نہیں ہیں؟ یہ خیال محض نظریہ ہی نظریہ نہیں ہے، بلکہ اس کی بنیاد بدکردہ واقعات پر ہے، ہم براہ راست تجربہ کر کے جوہروں سے قصیر تر ذرات کا وجود ثابت کر سکتے ہیں، ممکن ہو کہ قارئین اس خیال کو کسی قدر مشکوک خیال سمجھیں کہ ہم قطعی طور سے ایسے قصیر ذرات کا وجود ثابت کر سکتے ہیں جب کہ ان سے بدجہا عظیم تر مائے اور جوہر زبردست سے زبردست دور میں کی زد سے باہر ہیں، ان کے تحریر میں یہ سن کر کمی نہ ہوگی کہ ان مادی اور ذرات کی ہم پیمائش کر سکتے اور ان کا وزن اسی طرح دریافت کر سکتے ہیں جسطرح کہ ہم اپنی دنیا اور اس کے اس پاس کے سیاروں کی پیمائش اور وزن دریافت کرتے ہیں،

ابتدا ہی میں ایک تمثیل غالباً سہولت کا باعث ہو، بندوبست کی گولی جب ہوا میں اڑتی ہے، تو ہم اسے نہیں دیکھ سکتے، لیکن اس کے راستہ میں ہم کوئی رکاوٹ رکھ دیں تو ہم کو اس کے وجود کا علم ہو جاتا ہے، کبھی دیکھے بغیر ہم گولی کی رفتار بتا سکتے ہیں، مرنی (جو چیز پھینکی جائے) کی رفتار وقت نگار نامی ایک آلہ کے ذریعے سے دریافت کی جا چکی ہے، یہ آلہ مدگاہوں میں کثرت استعمال ہوتا ہے، اس کی غرض یہ ہے، کہ اس وقت کو

صحیح بتا دے جس وقت کہ کوئی مشاہدہ کر دہ منظر وقوع پذیر ہو جس وقت کہ مشاہدہ اپنی دورین کے چشمہ  
 میں عکس کوئی خطا پر سے کسی تار سے کو گزرتا دیکھتا ہے تو وہ برقی تین دبا دیتا ہے اور وقت نگار جو اس سے کسی قدر  
 فاصلہ پر ہوتا ہے ٹھیک اس وقت کو نگارش کر لیتا ہے جس وقت کہ برقی تھاس ہوا تھا بسبیل تذکرہ یہ معلوم کرنا  
 دیکھی سے خالی نہ ہو گا کہ یہ ال ایک بڑے عین یا اسطوانہ پر مشتمل ہوتا ہے جو ساعت کل کے ذریعہ سے ایک معین  
 شرح سے گھومتا رہتا ہے، قول نگار (فوٹو گراف) کے قرنا (کامپارٹمنٹ) کی طرح یہاں بھی  
 ایک قلم آہستہ آہستہ عین پر حرکت کرتا رہتا ہے، ہر ثانیہ کے اختتام پر قلم عین پر منڈ سے ایک کاغذ پر ضرب اڑتا ہے  
 اور ایک نقطہ چھوڑ دیتا ہے، اس طرح کاغذ ثانیوں میں تقسیم ہو جاتا ہے قلم بھی مشاہدہ کو ثانیوں میں ہوتا ہوا جو وقت  
 وہ تین کو دباتا ہے تو قلم ایک زائد نقطہ لگا دیتا ہے، اس کی صحیح وضع نہ صرف وقت کے اس خاص ثانیہ کو بتلاتی  
 ہے بلکہ ثانیہ کے اس نہاد میں سے کو بھی بتلاتی ہے، جہاں نقطہ بتایا گیا ہے، کسی پیران مرئی کی رفتار دریافت کرنے  
 کے لئے ایک دوسرے سے پیمائش کر دہ فاصلہ پر دو پردے کھڑے کئے جاتے ہیں، اور جس وقت گولی ان  
 میں سے گزرتی ہے تو ہر پردے پر برقی تھاس پیدا کر دیتی ہے، جس سے وقت نگار میں اس وقت کا نشان  
 بن جاتا ہے جبکہ وہ گولی ان دونوں پردوں سے گزری تھی، اس طرح گولی کی رفتار دریافت ہو جاتی ہے کسی  
 کو بھی یہ خیال نہ ہو گا کہ جو ہر جن ذرات سے بنے ہیں، ان کی بابت بھی ہم اسی طرح کے پنے سے طریقہ پر تجربہ کریں گے  
 یہاں تو محض یہ پیش کرنا مقصود تھی، کہ کسی غیر مرئی شے کی بابت معلومات حاصل کرنا کس طرح ممکن ہو،  
 سب سے پہلے تو ہم ہی دریافت کرنا چاہتے ہیں کہ ان جو ہر ساز غیر مرئی ذرات کا انکشاف کیونکر ہوا، یہ  
 قصہ بہت دلچسپ ہے، کچھ عرصے سے یہ معلوم تھا کہ برقی شرارہ ہوا کے معمولی دباؤ پر کشیدہ ہوا کے مقابلے میں  
 لطیف ہوا کی نل یا ظرف میں سے باسانی گزرتا ہے اسکو دکھلانے کے لئے ایک آسان صورت یہ ہے کہ برقی  
 انداز سے کو کسی ہوائی پیسے ٹپکی کر دیا جائے، جیسا کہ صر کے مقابل دے فوٹو میں ہے، شیشے کے ظرف کو اب  
 اس لئے کہتے ہیں کہ اس کی شکل اندازے جیسی ہے، اس میں بتیل کی دو سلاخیں ہوتی ہیں جنہیں سے ایک توانا

کی پندی میں کسی ہوتی جو اور دوسری اوپر ایک ہوا بند راستے میں چل سکتی ہو، پورا ظرف ہوا بند ہوتا ہے بشرط  
نیچے ایک ٹوٹی ہوئی تہ ہے، جو ہوا پمپ سے ملنے کرنے کے کام آتی ہے، کسی برقی موڑ کے درمیان کسی مانی بجے  
کے سر دھن کی پتلی سلاخوں سے تار لے کر ملا دینے سے ایک برقی شرارہ انڈے کے اندر دونوں چھوٹی چھوٹی  
پتلی سلاخوں کے درمیان گذر سکتا ہے، ہم بتدریج ان سلاخوں کو دور کرتے جاتے ہیں، یہاں تک کہ شرارہ  
انگریزی بند ہو جائے، کیونکہ اب درمیان کی ہوائی فضا اخراج میں بہت مزاحمت کرتی ہے،

اب اگر ہم تھوڑی سی ہوا پمپ کر لیں تو شرارہ انگریزی دوبارہ شروع ہو جائے گی جس سے ظاہر ہوا  
کہ ہوا متنی لطیف یا قیتی ہوگی اتنی ہی اچھی موصل ہوگی، اگر ہم پمپ کرنا جاری رکھیں تو ہم دیکھیں گے کہ شرارہ  
نورانیت کے ایک خاموش ہاؤڈیا ڈور سے بدلیا گیا ہے، جیسے جیسے ظلمت بڑھتا جاتا ہے ویسے ویسے سارا  
انڈا ایک دمک سے روشن ہو جاتا ہے، تھوڑی سی دیر بعد نورانیت متعدد چھوٹی چھوٹی افنی تھوٹھون یا فائونٹین  
میں بت جاتی ہے، اب ہم کو معلوم ہوتا ہے کہ ہوا اتنی لطیف ہو گئی ہو کہ اس نے اپنی صفت موصل چھوڑ دی  
اور اسی لئے ہم کو ایک زبردست برقی دباؤ کی ضرورت ہے کہ اس اعلیٰ خد میں سے برقی اخراج گذر جاسکے،  
جیسے جیسے ظلمت زیادتی ہوتی جاتی، ہوا ویسے ہی چند دھیمے سے ہوا نہما ہوتے ہیں، یہاں یہ بتلانا

ضروری ہے کہ معمولی ہوا پمپ، جیسا کہ فوٹون دکھلایا گیا ہے، ان سے ہرگز نہ چل سکتا ہے، اگرچہ اچھا خلا  
بینیں پر داکر سکتا، اسی لئے دیگر ذرائع مثلاً ایسی مانی ہوا پمپ سے کام لیا جاتا ہے، بہر حال فی الحال ہم کو یہ  
بتلانا مقصود ہے کہ جب خلا ایک خاص حد تک پہنچ جاتا ہے تو انڈے کے اندر سے تمام دمک رخصت ہو جاتی  
ہے اور وہ بالکل ہی تاریک نظر آتا ہے، لیکن جب خلوی یہ اعلیٰ حالت پیدا ہوتی ہو تو شیشے کے ظرف کی یو این ایک  
سبزی مائل تیزبرد کے گتے لگتی ہیں اس (تیزبرد) کا رنگ شیشے کے اجزا ترکیبی کے لحاظ سے مختلف ہوتا ہے لیکن شیشے کے تیزبرد میں ہر ایک  
لندن کے سر ولیم کروکس جنھوں نے سائنس کی اس شاخ میں رہنما کام کیا جو انھوں نے

یہ تصور کیا کہ زیر برقیہ (کیتھوڈ) سے گولیوں کی طرح اشعاعی ذرات کی ایک بانجھکتی ہے۔ یہ غیر مرنی گولیاں شیشے کی دیواروں سے ٹکراتی ہیں۔ اور ان کو متحرک کر دیتی ہیں، اگر ہوا سب کی سب نکال لی گئی ہو تو قسبیا ملون پر زور باری ہوتی ہے اور وہ منور ہو جاتے ہیں اور وہی دمک پیدا ہو جاتی ہے جو برقی انڈے میں جبری ہوتی تھی، اسکو ہم مولی خلائی یا گیسولری ملیون میں آسانی دیکھ سکتے ہیں،

کروکس کے نزدیک یہ صورت مادے کی چوتھی حالت کی تھی، بالفاظ دیگر ہم اب تک مادے کی تین حالتوں ٹھوس، مائع اور گیس سے روشناس رہے ہیں، ٹھوس کی حالت میں ہم نے دیکھا کہ مادے کے سالمے ایک دوسرے کو بہت مضبوطی سے گرفت کئے ہوئے ہیں، بہر حال مائع اُن کی یہ گرفت بہت کچھ ہلکی ہو جاتی ہے، اس لئے اُن میں فصل زیادہ ہو جاتا ہے اور اپنے دائرے میں طے مسافت کے لئے آزاد ہو جاتے ہیں، گیس حالت میں سالمے اور بھی منضصل ہونگے، اور سب کے سب متحرک، ایک دوسرے سے متصادم، اور بادی النظر میں ایک دوسرے سے متنازع ہونگے، اس فوریافت شدہ چوتھی حالت میں کروکس کے نزدیک وہ ایسی حالت میں ہو گئی حالت سے انتہی ہی دور ہے، مگر مائی حالت سے دور ہے۔

اس حالت کا ذکر کروکس نے اشعاعی مادہ کے نام سے کیا ہے، اس تجویز میں واقعی بڑی جسارت تھی لیکن جیسا کہ آگے چل کر معلوم ہوگا ان کا یہ تیس صحیح نکلا، لیکن اس وقت یہ خیال مقبول نہ ہوا عام اعتقاد یہی تھا کہ ذرات پُران مولی مادی جو اس میں آج طبیعیات دان نے ان اوڑتے ہوئے ذرات کو وزن کر لیا ہے، اور ان کی پیمائش بھی کر لی ہے، اب معلوم ہوا کہ وہ قصیر ترین جوہر یعنی ہائیڈروجن کے جوہر تو بھی بہت تعین ہیں جس زمانہ میں مسرولیم کروکس نے یہ انکشاف کیا تھا اس وقت یہ ذرات پُران زیر برقیہ (کیتھوڈ)

نیل زیر برقیہ (زیر برقیہ x راہ) یا کیتھوڈ (Cathode) نئی کے اس سرے کو کہتے ہیں جس سے برق خارج ہوتی ہے، اور زیر برقیہ یا اینوڈ (Anode) نئی کے اس سرے کو کہتے ہیں جس سے برق نئی میں داخل ہوتی ہے۔



شعاعیں کھلائی تھیں کیونکہ یہ زیرِ برقیہ ہی سے خروج کرتی تھیں، اس کے بعد ڈاکٹر بائسن اسٹونی نے ان کا نام "تھریڈ" رکھا، لیکن کیمبرج کے پروفیسر جے ایس جنیون نے جوہر کی ساخت پر بہت کچھ تحقیقات کی ہے ان کو "تھریڈ" کہنا پسند کرتے ہیں، مثلاً عام قاری کے لئے لفظ "برقیہ" زیادہ واضح ہوگا اس سے کسی اور موجودہ لفظ سے التباس نہیں ہوتا، بنا بریں اس ذہن میں برقیہ کے مفہوم کو معمولی مادہ کے مفہوم سے جدا کرنا ضرور کئے میں زیادہ سہولت ہوگی، عللاً اذین ہم پیشہ "تھریڈ" سے مراد ایک باریک حیوانی غلیظہ لیتے ہیں، اگر یہ غلیظہ جیمہ اور خلائی نلی کے اُن اُستے وِٹن میں التباس ناممکن ہے، تاہم "تھریڈ" کا لفظ معمولی مادہ کی طرف ذہن کو منتقل کر دیتا ہے اور برقیہ اس سے بری ہے، اس لئے ہم اب برقیہ ہی کو استعمال کریں گے۔

اگر ہم کسی اعلیٰ درجے کی غلیظہ خلائی نلی کو دیکھیں جس میں سے برقی اخراج گذر رہا ہے، تو ہم کو اُستے برقیہ نظر نہیں آتے، وہ بالکل غیر مرئی ہوتے ہیں، ہم صرف ان غیر مرئی گولوں کی ذرہ باری کے زیرِ اثر شیشے کو متحرک رہتے ہیں، اگر ذریعہ برقیہ کو برقیہ کی شکل کا بنادین تو برقیوں کی بوجھار کو شیشے کے ایک مقام پر پکڑا سکتے ہیں جب ہم ایسا کرتے ہیں تو ہم کو ان کا میر (راستہ) ہمیشہ خط مستقیم معلوم ہوتا ہے، اب ایک امر کا ذکر کرتے ہیں جو بہت عجیب معلوم ہوگا جب کوئی متناطیس خلائی نلی کے قریب لایا جاتا ہے تو برقیوں کا دھارا اپنے مستقیم مسیر سے منحرف ہو جاتا ہے، اور شیشے پر پہنچے مقام سے نیچے پہنچتا ہے، متناطیس بتنا طاقور ہوگا، برقیوں کا انحراف اتنا ہی زیادہ ہوگا، یہ سب کچھ ۲۰ قاری کے لئے یقیناً چھستان ہوگا جس نے اپنے بچنے میں پڑھا ہوگا کہ متناطیس صرف لوہے اور فولاد کو کشش کرتا ہے اور کسی کو نہیں، لیکن ہم میں سے اکثر اس امر سے واقف ہوں گے کہ برقی رو متناطیس کی وجہ سے منحرف ہو جاتی ہے اور فی الحقیقت یہی وہ قوت ہے جو برقی ٹرمز پر جوڑاڑی کے بیہیون کو اور دیگر برقی سے چلتی ہوئی کھون کو چلاتی ہے، خلائی نلی کے اندر برقیوں کا یہ دھارا بھی اسی

سلہ (اسکاٹ) مصدر از اسکر، اسکر وہ نقطہ جہان روشنی کی شعاعیں انعکاس یا انعطاف کے بعد جمع ہوں، اسکاٹا یا این معنی کرکشی شعاع یا موج کو ایسے نقطہ پر لانا، مترجم

طرح متناطیس سے منصرف ہوتا ہے پس ظاہر ہوا کہ متحرک برقیہ مثل برقی رو کے ہوتے ہیں،  
 یہ خیال کرنا فطری امر ہے کہ ان اڑتے برقیوں میں منفی برقی ہوتی ہے کیونکہ وہ زیر یا منفی برقیہ سے  
 خروج کرتے یا دفع ہوتے ہیں، یہ امر کی طریق پر مشاہدہ کیا جاسکتا ہے، غالباً سب آسان یہ ہے کہ متناطیس سے  
 منصرف ہوتے وقت برقیوں کی سمت انصاف دکھیں،

بنک آف انگلیٹین میں متنی اشرفیان آتی جاتی رہتی ہیں، ان کا شمار کرنا طویل عمل ہے اور وہ ان  
 کے عمدہ وار بھی اسی واسطے ہر قوت سے میں اشرفیوں کو گھسنے کی تکلیف گوارا ہی نہیں کرتے، وہ محض ایک معین مقدار  
 کو وزن کر لیتے ہیں، اور ان کو معلوم ہو جاتا ہے کہ پلے میں کتنے سکے ہیں، بنک آف انگلیٹین میں اشرفیوں کے  
 کی تعداد شمار کرنا کچھ بھی نہ ٹھہرے اگر کسی سے کہا جائے کہ کمرے کی ہوا میں غیر مری ریگ ذروں کو گن ڈالو،  
 فال کرک (اسکاٹ لینڈ) کے ایک مشہور ہوشیار تجربہ کرنے والے نے ہوا میں ریگ ذروں کی تعداد کے  
 شمار کا ایک طریقہ نکالا ہے، انکین کے تجربوں کا بیان ضمیمہ نمبر ۱۱ میں درج ہے کیونکہ ان سے برقیہ  
 شماری کا مرحلہ آسانی سے سمجھ میں آسکتا ہے، فی الحال ہم اس دعوے کو قبول کئے لیتے ہیں کہ برقیوں کا شمار کرنا  
 ممکن ہے، اور جو لوگ اس نظارہ محال کو ممکن کئے جانے کی تفصیلات کی تکلیف گوارا کرنا چاہیں، ان کو محو لڑا  
 ضمیمہ میں کافی معلومات ملین گے،

جو کچھ اب بیان کیا جائے گا، اس سے واضح ہو گا کہ برقیہ شمار کر سکتا، ان غیر مری ذرات کے متعلق شوا  
 معلومات ہم پہنچتا ہے، مثلاً تجربہ سے یہ دریافت کرنا آسان ہو گا کہ برقیوں کی ایک تعداد میں برقاؤ کی  
 مجموعی مقدار کیا ہے، اور جب ہم کو یہ معلوم ہو گیا کہ برقیوں کی تعداد کتنی ہے تو محض سادہ ہی تقسیم کے عمل  
 سے ہم یہ بتا سکتے ہیں کہ برقیہ میں برقی کی کتنی مقدار ہے، ہم پہلے ہی معلوم کر چکے ہیں کہ برقیہ میں منفی بار  
 ہوتا ہے پس منفی برقی کی متنی مقدار کا وہ حامل ہوتا ہے وہ بھی ہم کو معلوم ہو جاتی ہے،  
 ہم بیان عام و عود پر اکتفا کریں گے، تفصیلات کو ضمیمہ کیلئے چھوڑتے ہیں،

غلائی ٹیلی میں اُڑتے برقیوں کی رفتار دریافت کرنے کے لئے بہت ابتدائی تجربہ انجام دے گئے تھے، چنانچہ حاصل کردہ رفتار بہت زبردست تھی، بعد میں بت چلا کہ کسی معلوم مضافی میدان کی انفرادی رفتار دیکھی برقی میدان کے انفرادی اثر کے تحت برقیوں کا حوالہ لائن تو ذروں کی رفتار آبسانی معلوم ہوجاتی جو ان تجربات کے نتائج پیچیدہ تر تجربوں کے نتائج سے موافقت رکھتے تھے۔

یہ معلوم ہوا کہ ان اُڑتے برقیوں کی رفتار بعض حالتوں میں تغیر ہوجاتی ہے، چونکہ برقی اخراج کی وجہ سے برقی نی کے زیر برقی سرے سے شروع کرتے ہیں، اس لئے ایک قدرتی نتیجہ یہ کہ ان کی رفتار ایک صہکت فی اخراج کی صہت پر منحصر ہونا چاہئے، اس وقت اس امر کا تحقق بھی آسان ہو جائے گا کہ رفتار نی کے اندر خلا کے درجے پر بھی منحصر ہوگی، نی کے اندر ہوا کے جو سامے رہ جائیں گے، وہ اُڑتے ذروں کی راہ میں حاصل ہون گے اور ان میں ابطاء پیدا کر دیں گے، اگر خصوصیت اچھایا اعلیٰ نہ ہو، تو برقیوں کی رفتار پانچ ہزار میل فی ثانیہ تک ہوتی ہے، بندوق کی گولی کے مقابلہ میں جو ایک ثانیہ میں تسانی میل طے کرتی ہے، یہ رفتار بہت زبردست ہونی با این ہمہ پانچ ہزار میل فی ثانیہ برقیہ کی کوئی انتہائی رفتار نہیں ہے اگر ان کا مسیر بصورت اعلیٰ خلا کے بالکل صاف ہو، اور زبردست برقی قوت ان کو خارج کر دے تو برقیہ غلائی ٹیلی میں ساڑھے ہزار میل فی ثانیہ کی رفتار سے پران ہوں گے، اور یہ رفتار نور کی ایک ٹہنہ جو ایسی رفتار کے منہم کا تحقیق واقعی شکل ہے، ہم اس کے معنی یوں سمجھ سکتے ہیں کہ ایک ثانیہ میں اعلان تک کے نیس چکر کرے، یا ایمان سے چاند تک، چارٹانوں کے اندر اندر پہنچ گئے، لیکن ہم کو یہ نہ خیال کرنا چاہئے کہ برقیوں کا اعلان تک کے اس پار تک نشانہ مارنا ممکن ہے، اگر مقصد یہ ہو کہ وہ ایسی زبردست رفت رین اختیار کریں تو ہم کو ان کے لئے ایک صاف فضا مہیا کرنا چاہئے یعنی ایک اچھا خلا۔

تقریباً اسے یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ کیا برقیہ ہوا میں اُڑا سکتے ہیں، اسنا واضح ہو گیا ہوگا کہ جب تک ایک خاص اچھا خلا نہ ہو، ہم ان برقیوں کا کوئی سلسلہ نہیں پیدا کر سکتے، یہ اسی وقت ممکن ہو سکا جبکہ

ہم نے برقی بیضہ میں سے کچھ ہوا نکالی، اس وقت شرارہ انگیزی بدل کر نمود ڈوران گئی تھی اور بالآخر زیرِ برقی شعاعوں یا بالفاظ دیگر اڑتے برقیون کا غیر مرئی سلسلہ قائم ہو گیا، لیکن وہ نلی کے شیشے کی دیواروں سے رک گئے، پس کیا یہ ممکن نہیں کہ ہم کوئی درجی ایسی بنا دیں کہ برقیہ اپنی پرواز جاری رکھتے ہوئے کھلی ہوا میں آجائیں اگر کوئی ایسے کہ یہ بالکل محال ہے تو مجھے ذرا سماجی تعجب نہ ہوگا، کیونکہ جو درجی برقیون کو باہر نکلنے دیگی، وہ یقیناً ہوا کو بھی نلی کے اندر داخل کر دے گی، اور بھر وہ خلا باقی نہ رہے گا جس کی ضرورت ہو، استدلال معقول معلوم ہوتا ہے، لیکن واقعات اس کو غلط ثابت کرتے ہیں، جوئی کے پروفیسر نی نارڈ نے درجی وار ایسی خلائی نلی تیار کی ہے کہ ہوا تو اندر نہ داخل ہو سکے، لیکن اڑتے برقیہ باہر نکل سکیں، ظاہری شکل کا خلا کرین تو اُن کی درجی بہت کم ہو کر رہی معلوم ہوتی ہے، وہ ٹھوس ایلیومینیم دھات کی ایک تپلی چادر کی بنی ہوئی تھی، جب نلی کے اندر کے اڑتے برقیہ اس ٹھوس دھاتی درجی تک پہنچے تو ان کو کوئی رکاوٹ نہ ملی، اور وہ اس میں سے پار ہو گئے، لیکن وہ تو غیر مرئی ہیں، پروفیسر کو یہ معلوم کیسے ہوا کہ وہ پار ہو گئے؟ اگرچہ وہ اُن اڑتے ذروں کو نہ دیکھ سکے، تاہم انھوں نے کھلی ہوا میں ان کا راستہ ضرور دیکھا، کیونکہ جیسے ہی وہ درجی میں سے باہر نکلے، ان کو ماحول کی ہوا سے سخت مزاحمت کا سامنا کرنا پڑا، ہوا میں گیسوں کے سامنے ان غیر مرئی ذروں کی گولہ باری کی زدن آگئے، اس لئے ایک ہلکی سی مقررہ دمک پیدا ہو گئی، کچھ کچھ اسی طرح کی جیسی کہ معمولی گیسوں کی نلی میں پیدا ہوتی ہے، مرئی اثر بہت کم ہوتا ہے، اور صرف تاریکی میں دکھائی دیتا ہے، اور وہ بھی ایلیومینیم کی درجی کے عین قریب میں اگر ایلیومینیم کی درجی چھوڑنے کے بعد وہ کسی دوسری خلائی نلی میں داخل ہوں تو ایک واضح دمک پیدا کر دیں گے، ہاں ہم کھلی ہوا میں اُن کی موجودگی مقررہ دمک سے معلوم کی جاسکتی ہے۔

کھلی ہوا میں برقیون کی پرواز بہت جلد ختم ہو جاتی ہے، نلی سے کوئی اپن بھرے زیادہ وہ نہیں چاٹتے تو ان کا انجام کیا ہوتا ہے؟ کیا وہ بھی کبھی کوئی کی طرح گر پڑتے ہیں، جو نلی ہی کہہ سکتے ہیں وہ ہوا کے کسی جوڑ

سے ملتی ہو جاتے ہیں، مختصر یہ کہ اگر وہ ان کو جذب کر لیتا ہو،

جب یہ ارٹے برقیے ہوا میں نکلتے ہیں، تو وہ لی نارڈی شامین کھاتے ہیں، کیونکہ اس مشہور تجربہ کرنے والے ہی نے مفید ذروں کی آزادی کا یہ کامیاب طریقہ نکالا تھا، بائیمہ یہ سمجھ لینا چاہئے کہ یہ وہی زیر برقیہ شامین یا برقیون کا سلسلہ ہے جو فی کے اندر موجود ہے، خود لی نارڈی کا یہ خیال تھا کہ زیر برقیہ دھارا محض ایٹری امواج یا نبضات پر مشتمل ہے جب پڑو فیئر شستر نے چند حسابات کئے تو ان سے یہ صاف طور پر ثابت ہو گیا کہ زیر برقیہ دھارا اور لی نارڈی شامین ذرات سے مرکب ہیں، اس وقت یہ خیال مضحکہ خیز معلوم ہوتا تھا چند سال کے بعد جاپانی نارڈی نے شستر کو صحیح تسلیم کیا،

جب سائنس دانوں کو اس امر کا یقین ہو گیا کہ زیر برقیہ شامین ذرات کا ایک دھارا ہیں تو ان کو بر و فیئر لی نارڈی کے تجربوں میں بہت سے معنی نظر آئے، یہ امری تعجب خیز تھا کہ یہ ذرات دھات کی ایک سو چادرین سے گزرتے تھے، دران حالیکہ ہوا میں گیسوں کے جوہر تھے، ان میں سے ان کا گذر ممکن تھا، اس سے یہ معلوم ہوتا تھا کہ یہ ذرے بے نہایت چھوٹے ہیں، سب چھوٹا جوہر ہائیڈروجن گیس کا ہو، جو سبک ترین معلوم شے ہے، اس پر بھی یہ گیس ایلیمنیم کی دریچے سے نہ گزرتی،

ہم دیکھ چکے ہیں کہ ارٹے برقیون کی رفتار دریافت کی جا چکی ہے، نیز یہ معلومات بھی دھچپ ہیں کہ برقیہ کی کثرت اور ارٹے ذرے کی توانائی بھی دریافت کی جا چکی ہے، اس کی تشریح فیئر ہچام سین نے کی تھی، ہچام کو نہایت دھچپ انکشافات تک پہنچاتے ہیں،

مکمل ہے کہ بعض قاری توانائی، رفتار اور کثیت کے علاقے کو صاف طور سے سمجھیں، لیکن ایک تمثیل سے یہ امر واضح ہو جائے گا، لکڑی کے کسی ٹپے میں کیل ٹھونکنے کے لئے توانائی کی ایک خاص مقدار کی ضرورت ہے اگر مڑھی اس مقصد کے لئے کوئی ہلکا سا تھوڑا منتخب کرے تو اس کو کیل پر بہت جلد تھکا جائے،

اس صورت میں کیت قلیل ہے اور ہموٹرانسبٹہ بڑی رفتار سے حرکت کرتا ہے، اگر اس کے برخلاف وہ ہماری ہموٹرایا گھن استعمال کرے تو اس کو معلوم ہوگا کہ کیل کو ٹھونکنے کے لئے اب نسبہ چھوٹی رفتار ہی کافی ہے، پس بڑی رفتار سے متحرک ایک چھوٹی ٹمکیت جتنا کام کرے گی، اتنا ہی ایک بڑی کیت سے عمل میں آئے گا، جب کہ وہ چھوٹی رفتار سے متحرک ہو، یہاں تو انائی کے نقصان کا ہم نے ذکر نہیں کیا، جو ہر دو صورتوں میں ایک نہیں ہے، ہم کو تین اجزاء کا لحاظ کرنا پڑتا ہے، مقدار تو انائی رفتار اور کیت، یہ تو واضح ہو گیا ہو گا کہ اگر ان میں سے کوئی دو اجزاء معلوم ہوں، تو تیسرا چھاب سے دریافت ہو سکتا ہے۔

اس سے پیشتر کے یاد رہیں ہم برقیوں کے برقی باد کا ذکر کر چکے ہیں، ہمارے محبت پر اس کا کیا اثر پڑتا ہے، اس کے ایک قطعی معنی ہیں، ریاضی دان نے اس کو صاف طور سے ثابت کر دیا ہے، کہ اڑتے برقیہ کا جود (America) کھیت اس کے برقی بار کی وجہ سے ہوتا ہے اور فی الحقیقت برقی بار سے علیحدہ کوئی برقیہ نہیں، یہی واقعی ایک عجیب و غریب خیال ہے، اور اول اول اس کا چھنا ہی مشکل ہے، ایک برقیہ بجز اس کے کچھ نہیں ہے کہ وہ ایک متحرک برقی بار ہے یعنی منفی برق کی ایک لکائی یا جوہر ہے۔

اس میں شک نہیں کہ برقیہ کی اصلی جسامت یا جتنہ کا زمین میں کوئی تصور قائم کرنا ناممکن سا ہے، یہ کہنا کہ الٹروجن کے جوہر کی کیت کا شمار ہولان حملہ ہے، تقویم میں کچھ بددین دیتا کیونکہ ہم الٹروجن کے جوہر کے جتنہ ہی کا کوئی تصور نہیں رکھتے، یہ کہنا کہ ایک لاکھ برقیوں کی ایک قطار کی ضرورت ہوگی، تاکہ وہ معمولی مادے کے سالے کے قطر کے برابر ہو سکیں، محض ان ہر دو راہوں پر غیبی اشارے انسانی حیثیتوں کو ظاہر کرنا، اور سوائس لان

Sir Oliver Joseph Lodge پیدايش ۱۸۵۷ء جامنہ پرنسٹن کے صدر ۱۹۱۹ء تک مشہور سائنس دان جن کو روحیات سے بہت دلچسپی ہے، (مترجم)

نے فیلی کی ٹیپٹیل پیش کی ہے تاکہ برقیہ اور جوہر جن میں برقیہ پائے جاتے ہیں، دونوں کی اضافی حیثیتوں کا ہم اندازہ کر سکیں۔

ایک ایسی عمارت کا تصور کرو، جو ایک سوسائٹ فٹ لمبی اسی فٹ چوڑی چالیس فٹ اونچی ہو، اس عمارت میں جو فضا سمائی ہے، وہ مادہ کے ایک جوہر کو ظاہر کرتی ہے، اب اگر اس بدرجہ غایت گہرے جوہر کو ہم دیکھیں تو اس کے اندر کے برقیوں کو دیکھنے میں بہن بڑی دقت ہوگی، ہر رقیہ کے نقطہ سے بڑا نظر آئیگا، اس پر بھی یہی برقیہ و مواد میں جن پر جوہروں کی بنیاد ہے۔



# چوتھا باب

## جوہر کی تعمیر

ہم چاہتے تھے کہ اس جوہر کا کوئی مستقل تصور قائم کریں، جو ان بے نہایت چھوٹے چھوٹے برقیون کے ترکیب پاتا ہے،

اگر جوہر بھی برقیون سے اوی طرح بنا ہو جس طرح ایک دیوار اینٹوں سے بنتی ہے تو ظاہر ہے کہ برقیون کی درمیانی جگہوں کو بھرنے کے لئے جوڑنے والے سالہ کی بڑی زبردست مقدار درکار ہوگی، پچھلے باب کے آخرین سرائیور لاج کی تیشیل والی عمارت کا نقشہ تصور کرو، اب یوں خیال کرو کہ چند سو چھوٹے چھوٹے نقطے تمام عمارت میں عمیل گئے ہیں، ہر دھن سے نقطوں کے درمیان تقریباً سوفٹ کی خالی جگہ ہوگی لیکن ہم کو یہ خیال کرنا چاہئے کہ برقیے جوہر میں اسی طرح مثبت میں جصلح کہ کسی لیک میں کشش،

بعض جگہ لڑکون میں ایک کھیل رائج ہو، جس میں لڑکے دو ٹولیوں میں تقسیم ہو جاتے ہیں، ایک ٹولی کسی اونچے مقام پر قبضہ کر لیتی ہے، اور دوسری حملہ آور ٹولی سے اس کو چالی تہے اگر لڑکے اس مقدار میں نہ ہوں کہ اس قلعہ کے گرد ایک پوری دیوار قائم کی جاسکے تو ظاہر ہے کہ اس ٹولی کو چاروں طرف حملوں سے بچنے کے لئے ہوشیار رہنا پڑتا ہو، اہل کھیل اسی میں ہے کہ ہر لڑکا اپنے امکان بھر ایک خاص سمت میں دیکھنے کی کوشش کرتا ہو، اور احرار و مرد و زکر ہی وہ ٹولی حریف کو قبضہ کر لینے سے باز رکھ سکتی ہے، بالفاظ دیگر دو ڈوڈو لڑکے ایک لڑکا اتنا کام کرتا ہے کہ اس کے لئے سینیں جگہوں پر قائم متعدد لڑکوں کی ضرورت ہوتی



اگر دفاع کرنے والی ٹولی کامیاب رہے تو اس کے معنی یہ ہیں کہ وہ قلعہ ایسا ہی ہے، جیسا کہ لوگوں کا ایک ٹھوس مربع، ہم برقیوں کو بھی یہی تصور کرتے ہیں کہ جو ہر کی طرف دفاع کرنے کے لئے ایک مقام سے دوسرے مقام تک دوڑتے پھرتے ہیں، فسطح صرف یہ ہوگا کہ لوگ ہر سمت میں دوڑ لگا سکتے ہیں، لیکن برقیے منتظم مداروں میں حرکت کرتے ہیں۔

مکن ہے کہ ایک دوسری تیشیل سے یہ مسئلہ بالکل واضح ہو جائے، فرض کرو کہ ایک بچہ چکر لگاتی کہیں رہا ہے، جس وقت وہ گمنی سے چکر کو مارتا ہے تو جہاں تک چکر کا تعلق ہے اگر اس کی بجائے مساوی وزن کی ایک ٹھوس قرص ہوتی، تو یہی وہی اثر پیدا ہوتا، درمیان کی فضا محیط چکر سے محفوظ ہو جاتی ہے، فرض کرو کہ غیر مٹی ڈوروں کے ذریعے سے یہ چکر افقی وضع میں اوڑھ کر لے کر دیا جائے، ہم اس کے محیط کے ہر نقطہ پر ضرب لگا سکتے ہیں کہ گویا ہمارے سامنے ایک ٹھوس قرص ہے، اب فرض کرو کہ بجائے ایک مسلسل چکر کے ہمارا سوپاں جھوٹی چھوٹی گولیوں کی ایک پوری پلٹن ہے جو دائرے میں ترتیب دی گئی ہے، اور جہاں ہر دو گولیوں کے درمیان کچھ جگہ چھوٹی دی گئی ہے، تم گولیوں کے درمیان ضرب لگا سکتے ہو، تم کو ٹھوس پنے کا کوئی احساس نہ ہوگا، لیکن گولیوں کے اس دائرے کو ذرا تیز رفتار سے گردش دے دو، اب تم ضرب لگاؤ گے تو تمہاری گمنی اس طرح بازگشت کرے گی کہ گویا دائرہ ٹھوس ہے، ظاہر ہے کہ رفتار بہت تیز ہونی چاہئے،

لیکن گولیوں کو ایک دوسرے سے معتدبہ فاصلہ پر رکھنے کیلئے جس تیز رفتار کی ضرورت ہے، اس کا تصور کچھ زیادہ مشکل نہیں ہے، اگر اسی کے مطابق رفتار بڑھا دی جائے، تو جی ٹھوس کیت کا سا اثر پیدا ہوگا، آج جس جوہر کو ہم مانتے ہیں اس کا پھیل سا خاکہ ہے یعنی وہ مجموعہ ہے اُن برقیوں کا جو نہایت زبردست رفتار سے منتظم رفتاروں میں گردش کرتے ہیں، اب ہم سمجھ سکتے ہیں کہ پچھلے باب کی تیشیل میں کچھ سے ہوئے نقطہ ساری عبارت میں کیونچھیل سکتے ہیں،

آج جس جوہر کو ہم مانتے ہیں وہ درحقیقت ایک ننھا سا نظام شمسی ہے، یہ کوئی ضرور نہیں کہ ہم اس کو

ایک ہی مستوی کے برقیوں کا دائرہ بھین، ریاضی دان اس ترتیب کو اس واسطے ترجیح دیتا ہے، کہ ریاضی کے نقطہ نظر سے مضمون پر بحث آسان تر ہو جاتی ہے، اور اس بہت بچسپ استعارات اخذ کئے جاسکتے ہیں، لیکن مسئلہ ریاضی سے ہم بیان بحث نہ کریں گے، فی الحال اسی پر قناعت کریں گے کہ جو اساتذہ اس فن میں مشغول رہے ہیں، ان کے نتائج قبول کر لیں، ہمارے مقاصد کے لئے یہ کافی ہے کہ ہم جوہر کو ایسے برقیوں کا اجتماع عظیم تصور کریں جو علحدہ در علحدہ مداروں میں حرکت کرتے ہوں، اور سب کے سب نہایت عظیم رفتار سے گردش کرتے ہوں، ہم کو یہ یاد رکھنا چاہئے کہ یہ تمام توانائی جوہر کے اندر مقید رہتی ہے، اب ضروری نہیں کہ ہم کس چیز کو تہر کی طرح بے جان کہیں کیونکہ اب ہم تہر کے ہر جوہر کو بے جان مبنی بے حرکت تصور نہیں کرتے،

لیکن جوہر مختلف قسم کے ہوتے ہیں، ایک وہ ہیں جن سے سونا بنتا ہے، اور ایک وہ ہیں جن سے سڑک کی خاک بنتی ہے، کیا یہ سب جوہر ایک ہی مواد سے تیار ہوئے ہیں؟ ہم ایسا ہی یقین کرتے ہیں، اب ہم ان امور کا ذکر کرنا چاہتے ہیں جن میں ایک جوہر دوسرے جوہر سے مختلف ہوتا ہے،

اب تک ہم نے یہ تصور کیا ہے کہ برقیوں یا منفی برق کی اکائیوں کا ایک ہم غیر اجتماعی حالت میں جوہر بن جاتا ہے اگر سب کچھ یہی ہوتا تو منفی برق کا کوئی جمع شدہ بار ہونا چاہئے تھا، نہ صرف یہ بلکہ منفی برق کی زیادتی کا نیاں ایک دوسرے کو دفع کر تیں اور خیالی جوہر پاش پاش ہو جاتا، اس سے لازم آیا کہ توازن قائم کرنے کے لئے جوہر کے اندر مثبت برق کی ایک مساوی مقدار ہونی چاہئے مثبت برق کی اکائیوں کی مادی تعداد کا ہم تصور نہیں کر سکتے، کم از کم ہم نے اب تک ایسی چیزیں موجود نہیں پائیں، ہم نے مثبت برق کو مادہ کے جوہر بن سے علیحدہ نہیں پایا ہے، درانجا لیکر خلائی نیوٹن میں منفی برق کی لائق اکائیوں سے ہم مانوس ہو چکے ہیں، مبنی بے حرکت مادہ کے جوہر بن کی نسبت ان برقیوں کو کم بہت زیادہ جانتے ہیں،

چونکہ جوہر سے علیحدہ مثبت برق کی اکائیوں کا ہم کو نہیں ملتا اس لئے یہ خیال پیش کیا گیا کہ ممکن ہو کہ جوہر ماز برتہ مثبت برق کے ایک نفع سے کرہ میں ملفون ہوں، اس تصویر میں کبھی قدر زیرم ہو گئی ہے، لیکن

آغاز کار کے لئے یہ بہت موزوں ہے، اس خیال کو ریاضی دان ابتدائی دعویٰ کی حیثیت سے قبول کرنے کیلئے تیار ہے، کیونکہ اس سے وہ بہت معقول استنتاجات کر سکتا ہے۔ مثبت برقی برقیون کو کرہ کے مرکز کی طرف جذب کرتی ہے، اور برقیہ خود ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں اور ایسا کرنے میں ان کا اقتصاد بھی ایسا ہے کہ کرہ کو بالکل چھوڑ دین، بالفاظ دیگر ہر سمت میں اپنی جولانی دکھانا چاہتے ہیں، لیکن مثبت برقی ان پر لگام لگائے رہتی ہیں اس طرح توازن قائم رہتا ہے،

ممکنہ جوہرین کے پیدا کرنے کے لئے برقیون کی متنوع ترتیب کا حساب نہ صرف ریاضی دان ہی نہ لگا لیا ہے، بلکہ تجربہ کرنے والوں نے بھی تجربے چھوڑے تیرتے متناطیسوں یا پانی پر تیرتے برقی ہوئے جسموں کے ذریعہ سے بہت سی ترتیبوں کی عملی توضیح بھی کر دی ہے، جسموں کی مختلف تعداد کے تجربہ کرنے سے ترتیب میں بہت متنوع پیدا ہو جاتا ہے، اور جتنے جسم ایک تجربے میں استعمال کئے جائیں ان کے لحاظ سے مختلف ترتیبیں بن جاتی ہیں،

اس قسم کے چند تجربات کا بیان دلچسپی سے خالی نہ ہوگا، اور اگر کسی کے پاس متعدد فولادی سوئیوں کو ٹشے متعانے کا کوئی اچھا ذریعہ ہو تو اس کو چاہئے کہ تجربہ کو دہرائے جب سوئیاں سب کی سب متعادل جائیں، تو ہر ایک کو ایک چھوڑے سے کارک پر اسی طرح نصب کرنا چاہئے، کہ جب کارک پانی پر تیرا جائے، تو سوئیاں متعادل وضع میں نیچے کی طرف جھکی رہیں، سوئیاں اس طرح نصب کی جاتی ہیں کہ یا تو سارے شمالی قطب یا سارے جنوبی قطب اوپر کی طرف ہوں، اگر اس قسم کی متعدد سوئیاں پانی کے کسی ظرف میں ڈالی جائیں، تاکہ جوہر کے برقیون کو ظاہر کریں، تو بلاشبہ سوئیاں ایک دوسرے کو دفع کریں گی، اور عملاً یہی چاہیں گی کہ ظرف سے نکل جائیں، چنانچہ تیر کے کنڈرے جا لگیں گی، جیسا کہ پیش درق کی پہلی تصویر میں ہی جوہر میں برقیون کا بھی یہی عمل ہوتا ہے، لیکن مقابل کی یا مثبت برقی اون کو کھینچ کر مرکز کی طرف لاتی رہتی ہے، اپنے تجربوں میں اس ضابطہ کار کو ہم یوں ظاہر کرتے ہیں کہ وسط ظرف کے اوپر کسی متناطیس کا ایک قطب کھدین جیسا کہ دوسری تصویر سے ظاہر ہے اگر جسم

نے سوئیوں کو اس طرح ترتیب دیا ہے کہ اون کے جنوبی قطب اوپر کی جانب ہیں، تو ہم کو ملاحظہ فرمائیں  
کہ شمالی قطب اوپر لانا چاہیے، کیونکہ مخالف قطب ایک دوسرے کو جذب کرتے ہیں۔

اگر تین سوئیاں پانی میں ڈالی جائیں تو وہ اسی طرح ترتیب پاتی ہیں کہ اون سے ایک مثلث کے تین گوشے  
میں جلتے ہیں، چار سوئیاں مرنے کے کوئون پر جا ٹھہرتی ہیں اور اسی طرح پانچ سوئیاں ہوں تو اون محض  
یا پانچ ضلع والا مرنے بن جائے گا، جب ہم صحیح سوئی ڈالتے ہیں تو ہم کو ایک بہت دلچسپ منظر نظر آتا ہے چھ سوئیاں  
مل کر سدس یا چھ ضلع والا مرنے بنیں بناتیں، بلکہ ایک سوئی مرکز پر چلی جاتی ہے، اور پانچ سوئیاں حسب سابق  
محس بناتی ہیں، ساتویں سوئی ڈالی جائے تو نتیجہ اور بھی دلچسپ ہو جاتا ہے، ایک سوئی مرکز پر چلی جاتی ہے اور باقی  
چھ سوئیاں مرکزی سوئی سے کچھ فاصلے پر حلقہ کی صورت اختیار کر لیتی ہیں، جیسا کہ تصویر نمبر ۱۰ میں ہے اگر سوئی پر  
سوئی بڑھاتے چلے جائیں تو بہت دلچسپ تغیرات واقع ہوتے چلے جائیں گے،

پس یہ قیام یا توازن کی ترتیبیں ہیں، اور جو ہر کے اندر برقیوں کی مکملہ ترتیبوں کا نقشہ قائم کرنے میں ان  
سے ہم کو بہت مدد ملتی ہے، بہت سے تجربات جو اس طرح انجام دئے گئے، انھوں نے خالص ریاضیاتی  
حسابات سے حاصل کردہ ترتیبوں کی تصدیق کی ہے،

ریاضی دان کے قائم شدہ شکلات کے سلسلہ میں ایک دوسرا نکتہ بھی دلچسپ ہے، اس کو معلوم ہوتا ہے کہ برقیوں  
کی بہت سی مختلف ترتیبیں ایک دوسرے سے بہت کچھ مشابہ ہوتی ہیں، مثلاً اس کے مکملہ جوہر میں سے ایک  
جوہر میں برقیوں کی ترتیب یوں ہے کہ ایک برقیہ مرکز میں ہے اور چھ اس کے گرد حلقہ باندھے ہوئے ہیں جیسا  
کہ تصویر نمبر ۱۱ میں ہے اور جبکہ وہ دیگر ممکن اور قائم ترتیبوں کو شمار کرتا ہے تو اس کو ایک ترتیب اور ملتی ہے جو اوپر  
دالی ترتیب سے مشابہ ہے، لیکن اس میں پہلے حلقہ کے گرد گیارہ برقیوں کا ایک حلقہ اور ہوتا ہے جیسا کہ تصویر  
نمبر ۱۲ میں ہے، اس سے آگے قدم رکھنے پر اس کو معلوم ہوتا ہے کہ ایک اس سے بھی بڑی ترتیب ہے، جس میں پندرہ  
برقیوں کا ایک حلقہ اور محیط ہوتا ہے، اب اگر واقعی جوہر کی ساخت اسی اصول پر ہے تو فطرت میں بعض

مختلف جوہروں کے برتاؤ میں کچھ نہ کچھ مشابہت پائی جانی چاہئے گویا جوہروں کے بعض گروہوں میں غذا فی مشابہتیں ہوتی چاہئیں اور اس لئے مشابہت خواص ہونے چاہئیں، فطرت میں ہم پاتے بھی ایسا ہی ہیں، اور فی حقیقت پیشتر اس کے کہ جوہر کے تغصیف کے لئے ہم نے کوئی کوشش کی ہو، ہم اس واقعہ کو تسلیم کر چکے تھے۔

ہم میں سے بعض نے اپنے مدرسہ کے زمانے میں پڑھا ہوگا کہ پوٹاشیم اور سوڈیم ایک دوسرے سے بہت مشابہ ہیں، دونوں نرم دھاتیں ہیں، یہاں تک کہ معمولی چاقو سے اون کو نہایت آسانی سے کاٹ سکتے ہیں جب وہ کاٹے جاتے ہیں تو دونوں میں چاندی جیسی چمک پائی جاتی ہے، لیکن اس پر بہت جلد رنگ آجاتا ہے، یا وہ اکسا جاتی ہے، ان دونوں میں یہ عجیب و غریب خاصیت ہے کہ جب کسی تر سطح پر ڈالے جاتے ہیں تو فوراً شعلہ بن جاتے ہیں، اس لحاظ سے پوٹاشیم زیادہ زوردار ہے، یہاں تک کہ پانی کے برتن میں پھینکا جائے تو فوراً جل جھینگا، حالانکہ انہی حالات میں سوڈیم پانی کی تحلیل شروع کر دیتا ہے، اور حرارت بھی معتد بہ خارج کر دیتا ہے، لیکن شعلہ نہیں پڑتا، محض تر سطح پر کھنے سے مشتعل نہیں ہوتا، کیونکہ ان ہم کو اور خواص بھی بتلا سکتا ہے جو پوٹاشیم اور سوڈیم دونوں میں مشترک ہیں،

کیونکہ ان ہم کو ایک تیسری اساسی شے یعنی نمک نامی دکھلائے گا، اس کی سطح بھی چاندی جیسی ہوتی ہے، یہ بھی نرم دھات ہے، اگرچہ سوڈیم اور پوٹاشیم کے برابر نرم نہیں، ہم تر سطح پر کھ کر فی تقسیم میں آگ نہیں لگا سکتے، لیکن ہم کو معلوم ہوگا کہ اس میں بھی پانی کی تحلیل کرنے اور حرارت خارج کرنے کا خاصہ موجود ہے، گو اس حد تک جتنا کہ اس کے دور شدہ اردوں میں پایا جاتا ہے،

اب ہم کو تین اساسی اشیاء کا ایک خاندانی گروہ معلوم ہوا، اور یہ کوئی منفرد مثال نہیں ہے، بقیہ تمام عناصر بھی اسی انداز پر چھوٹے چھوٹے خاندانی گروہوں میں تقسیم کئے جاسکتے ہیں، اس سلسلہ میں سب سے زیادہ عجیب امر ہے کہ ہمیں خواص کی پانچ کر کے کسی خاندانی گروہ کے اراکین کو غنیا نہیں پڑتا، اگر ہم کو عناصر کے جوہری وزن معلوم ہوں تو ہم ان کو ان کے خاندانوں میں تقسیم کر سکتے ہیں،

۱۸۷۷ء میں جان یونینڈز نے اخبار کیا دی، کو ایک خط لکھا جس میں یہ لکھا کہ اگر عناصر بے ساختہ اپنے جوہری وزن کے ترتیب دے جائیں یعنی اولاً سب سے زیادہ وزن دار عنصر ہو، اور پھر اس سے کم میان تک کہ سب سے کم جوہری وزن تک پہنچ جائیں تو جو عناصر ایک ہی خانہ ان کے ہون گے، وہ اس بیان پر مبنی و تقنون کے بعد واقع ہون ان کی ترتیب ایسی عجیب سی کہ ہارمونیم کے پردے یا سروں کی ترتیب ہوتی ہے پس اگر ان میں سے کسی سر کو ہم پوٹاشیم تصور کریں تو ایک سرگم کے بعد ہم کو سوڈیم ملے گا، اور پھر ایک سرگم ملے گا جو ہونے پر پتی تھم ملے گا، اگر ہم پوٹاشیم سے نیچے کے سرگم لین تو ہم کو ایک غنودینی ڈیم ملے گا اور ایک سرگم اور اتنے پر سی ہم ملے گا، اگرچہ تمام کو ان اشیاء سے مانوس تین میں تاہم کیا دان بتلاتا ہے کہ ان کے اور پوٹاشیم، سوڈیم اور پتی تھم کے خاص میں کچھ خانہ فانی مشابہت ہے،

دوسری خانہ فانی گرد ہون کے راکین بھی اسی طرح واقع ہونے ہیں، بعد ازاں یونینڈز کے ان سرگم کی تشریح مشہور وی کیا دان سن ڈلی جٹ نیز جرمن کیا دان نے اُس نے کی اور جس کو بکلیہ ادوار لکھتے ہیں وہ انہیں کی کوششوں کا نتیجہ ہے۔

ہمارے موجودہ مقاصد کے لئے اس کی ضرورت نہیں کہ کلیہ ادوار کی تفصیل سے واقف ہون ہنتر اس کا مطلب یہ ہے کہ اگر ہم کو کسی عنصر کے ایک جوہر کا وزن معلوم ہو، تو ہم اس کے خواص جان سکتے ہیں، یہاں یہ امر عجیب سے غالی نہ ہو گا کہ سن ڈلی جٹ کو اس کلیہ پر اتنا اعتبار تھا کہ اس نے نہایت جہارت کے ساتھ ایسے

لے آئی دیوٹن من ڈلی جٹ (Ivanovich Mendeleef)

(۱۸۶۹ء - ۱۹۰۷ء) مشہور روسی کیا دان سینٹ پیٹرس برگ موجودہ پٹروگراد میں تعلیم پائی، ۱۸۷۷ء میں ۱۹۰۷ء تک پروفیسر رہا، فلسفہ کیا اور طبی کیا کے متعلق اس کی معلومات اور تحقیقات قابل قدر ہیں (مترجم)

۱۸۷۷ء کوکے آر، (Victor Meyer) ۱۸۷۷ء، ۱۸۷۷ء، مشہور جرمن کیا دان، جرمن کی تین یونیورسٹیوں میں پروفیسر نامیاتی کیا میں بہت مفید کام کیا، (مترجم)

تین دیگر عناصر کے وجود کی پیشین گوئی کی، جو اس سے پیشتر کسی کو معلوم نہ تھے، اپنی جدول ادوار میں اوسکو تین خالی جگہیں نظر آئیں، اوس نے سوچا کہ اگر کلیہ کامل ہے تو ان جگہوں کو پُر ہونا چاہئے، وہ یہ بھی بتلا سکتا تھا کہ ان گم شدہ عناصر کا کس خاندان سے تعلق ہوگا، اسی بنا پر اوس نے جراثیم کے یہ بھی پیشین گوئی کر دی کہ جب کبھی بھی اُن عناصر کا انکشاف ہوگا تو ان میں فلان فلان کمیاد می خواص پائے جائیں گے، یہ امر بھی دلچسپی کا باعث ہے کہ من ڈلی جہت کو اتنی عمر نصیب ہوئی کہ اس کے سامنے تینوں عناصر کا انکشاف ہوا، اور سطح کی پیشین گوئی اس کے شاہ پوری ہو گئی، ایک ایک کر کے یہ گم شدہ انشیا روشنی میں لائی گئیں، ہر ایک میں وہی خواص تھے، جو ان کے متعلق پہلے سے بتلائے گئے تھے،

جب سے کیمبرج کے طبعین نے مختلف جوہروں کے اندر برقیوں کی ممکن ترتیبوں پر بحث و تحقیق شروع کی، اس سے بہت پہلے کلیہ ادوار قائم ہو چکا تھا، پرو فیسر جے بی ایمسن کا اب یہ خیال ہے کہ کسی عنصر کا جوہری وزن، جوہر کے اندر برقیوں کی تعداد کے تناسب ہوتا ہے، یہاں ہم کو یہ یاد رکھنا چاہئے، کہ ہر تعداد کا اجتماع ترتیب کے لحاظ سے ایک مشخص شکل رکھتا ہے اس کی صورت یوں نہیں ہے کہ ایک خلی میں ہر سطح اور ایک میں اڑھائی گنگریزے ہر دسے، علاوہ ازیں بعض برقیے (آٹھ سے زیادہ نہ ہوں)، سرگرم کے کلیہ کا لحاظ کرتے ہوئے) بیرونی حلقہ بناتے مانے جاتے ہیں، دوسرے جو قلی (یا قلب کے) برقیے ہیں، وہ بہت مضبوطی سے جکڑے ہوئے ہیں (دیکھو کل مسئلہ)

ریاضی دان ہم کو بتلاتے ہیں کہ بعض ترتیبوں کو بالکل ہی قیام نہیں ہوتا، اور بعض تو قیام پذیر ہی کی صورت پر ہوتی ہیں، مثلاً ایک ترتیب میں مرکز پر اتنے برقیے ہیں کہ بیرونی قلعے کو رد کرنے کے لئے کافی ہیں، اگر کسی خاندان سبب سے بیرونی طبقہ ٹوٹ جائے تو حلقہ کے چند برقیے ابھی سابق وضعوں میں آنے سے قاصر رہیں گے برقیے چاروں طرف تیزی سے اڑتے رہتے ہیں، اس بنا پر جو اپنے نظام سے الگ ہوا وہ اُس سے مجبوراً ہی باہر نکلا یہ چھٹے ہوئے برقیے فوراً کسی قرب و جوار کے ایسے جوہر میں جا کر گھر کر لیں گے، جس کا نظام ان کو قبول کرنے

کی صلاحیت رکھتا ہو، اس لئے ہم جوہروں کے درمیان مفارقت پذیر برقیوں کی ایک جمہوری تعداد کے سلسلے  
 تبادلے کا تصور کرتے ہیں، ہمارے لئے سادہ ترین صورت یہ ہے کہ ہم ان مفارقت پذیر برقیوں کو مدار بنا  
 تصور کریں جو منظم قیام پذیر مداروں سے ماوراء ہوں، بالہنہ ہم آگے چل کر دیکھیں گے کہ قیام پذیر برقی کی بعض غیر  
 طبعی صورتیں بھی ہیں، جن میں برقی منتظم مداروں سے نکل کر بھاگتے ہیں، اور ماحول کی ہوا میں نہایت تیز رفتار سے  
 خارج ہوتے ہیں، جس سے بعض وہ مظاہر پیدا ہوتے ہیں، جو بالخصوص ربطیم سے متعلق ہیں، اس صورت میں  
 جوہر میں واقعی شکست و رنجیت ہوتی ہے، اور یہ صورت اس سے مختلف ہے جس میں مفارقت پذیر جوہر کا  
 دوستانہ تبادلہ ہوتا تھا،

چند مفارقت پذیر برقیوں کا دوستانہ تبادلہ جوہر میں کیا فرق پیدا کرتا ہے؟ اس کا مطلب یہ ہے  
 کہ جب کسی جوہر سے ایک یا دو برقیے نکل جاتے ہیں، تو اس میں کامل برقی توازن نہیں رہتا، جو بڑے ہوی برقیوں  
 کے ساتھ اس کا کچھ منفی بار بھی نکل جاتا ہے، لیکن مثبت برقی کرہ اپنی جگہ پر مستقل رہتا ہے، پس جس جوہر سے برقیے  
 نکل گئے ہیں، وہ مثبت بار والا جسم ہو جاتا ہے، کیونکہ مثبت بار کم شدہ منفی بار میں اب غالب ہوگا، بسا اوقات ایسا  
 بھی ہوتا ہے کہ بعض جوہروں میں اگر ایک برقیہ گرہ میں اور شامل کر دیا جائے، تو برقیوں کا تشکیل زیادہ قیام  
 پذیر ہو جاتا ہے، دیگر صورتوں میں دو برقیوں سے قیام پذیری حاصل ہوتی ہے، وہی مذاہ جس جوہر میں اپنی جماعت  
 میں ایک یا ایک سے زیادہ برقیوں کو شامل کرنے کا اقتضا ہو، وہ برقی حیثیت سے منفی یا برقی منفی کہلاتا  
 ہے، کیونکہ ایسے برقیوں کے شامل ہوجانے سے اس میں منفی بار ہو جائے گا، برخلاف اس کے بعض جوہر  
 ترتیبیں ایسی ہیں، جو جوہروں سے ایک یا ایک سے زیادہ برقیے نکال لینے پر قیام پذیر ہو جائیں گی، پس جس  
 جوہر میں ایک یا ایک سے زیادہ برقیوں کو کم کرنے کا اقتضا ہو، وہ برقی حیثیت سے مثبت یا برقی مثبت  
 کہلاتا ہے، کیونکہ ایسے منفی برقیوں کے نکل جانے پر اس میں مثبت بار رہ جاتا ہے، لیکن ہم کو یہ یاد رکھنا چاہیے  
 کہ برقیوں کے جس تبادلے سے ہم بحث کر رہے ہیں، اس سے جوہر کی نوعیت نہیں بدل جاتی، ہائیڈروجن کا جوہر



ہمیشہ ہائڈروجن ہی کا جوہر رہے گا، خواہ وہ مثبت برقی ہونے میں کم و بیش کیوں نہ ہو، کسی جوہر کی نوعیت کو بدلنا مثلاً سیسے کو سونا کر دینا یہ معنی رکھتا ہے کہ نہ صرف برقیوں کی تعداد و ترتیب میں تغیر کی ضرورت ہے، بلکہ مثبت برقی کے قلب کو بھی بدلنے کی ضرورت ہے، لیکن ہم اسی قسم کے قلب ماہیت کو انجام نہیں دے سکتے کیونکہ نہ تو کیمیائی اور نہ طبیعی کے اختیار میں ہے کہ جوہروں کے قائم و دائم ٹھکرات کو توڑ دے، تاہم ہمارے پاس اس امر کی ضمانت موجود ہے، کہ فطرت خود ایک خالص کیمیا گر ہے، اور وہ برابر قلب ماہیت کرتی رہتی ہے، منظر بیکاری لائیو ایکٹیوٹی اس کے امکانات سے بیشتر ہم اس سے قطعاً ناواقف تھے، لیکن جیسا کہ پہلے ہی ذکر کیا جا چکا ہے، ہم اس بعد میں بحث کریں گے،

گہ مشہ باب میں ہم دیکھ چکے ہیں کہ کیمیائی اتحاد کے معنی برقی اتحاد کے تھے، نیز ایک برقی مثبت جوہر برقی منفی جوہر سے ہاتھ ملاتا ہے، اب ہم اس امر کو اچھی طرح سمجھ سکتے ہیں، کہ آئین کا ایک زبردست برقی منفی جوہر ہائڈروجن کے دو جوہروں کے مثبت بار کو چاہتا ہے تاکہ برقی توازن پیدا ہو سکے، اس کے نتیجہ میں پانی کا ایک تعدیلی سالمہ پیدا ہو جاتا ہے،

اس امر کو ایک دوسرے زاویہ پر دیکھ سکتے ہیں، کہ جب آئین کا جوہر کسی ایسے جوہر یا جوہروں کے نزدیک لایا جاتا ہے جو برقیے چھوڑ سکتے ہوں، تو وہ زائد برقیوں کے قبول کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے، ہائڈروجن کا ایک جوہر فرد صرف ایک برقیہ چھوڑ سکتا ہے، لیکن اگر دو جوہر ہائڈروجن کے ایک دوسرے کے قریب آجائیں تو آئین کے دو برقیے دے سکتے ہیں، اس لئے یہ تینوں جوہر برقی طور پر متحد ہو جاتے ہیں، یا ہم اس کو کیمیائی اتحاد بھی کہہ سکتے ہیں،

ممکن ہے کہ بعض قاری تعجب کریں کہ کسی عنصر کی ہر کمیت برقی بار کا اظہار کیوں نہیں کرتی، کیا وجہ؟ کہ جب ہائڈروجن کے جوہر برقی ثابت ہیں تو وہ گیس میں حیث اکل مثبت بار کا ثبوت کیوں نہیں دیتی؟ جب ہم ہائڈروجن کے جوہروں کو برقی ثابت کئے ہیں تو اس سے ہمارا مطلب یہی ہوتا ہے کہ ان میں برقیوں کو

ضائع کرنے یا چھوڑ دینے اور اس طرح برقی ثابت ہو جانے کی قابلیت موجود ہے، اگر صرف ہائڈروجن ہی ہے جو ہر یون تو وہ برقی حیثیت سے تبدیلی ہوں گے، لیکن جون ہی کہ وہ آکسیجن کے جوہروں کی زمین آجائیں گے تو ان میں سے دو جوہر فوراً آکسیجن کے جوہر کو ایک ایک برقیہ دین گے اور اس طرح برقی توازن قائم نہ رہے گا، برقیون کا یہی تبادلہ جوہروں میں برقی بار پیدا کرتا ہے، اور ان کے ایک دوسرے کو جذب کرنے کا باعث بنتا ہے جس سے وہ سادہ یا مرکب سالمے بناتے ہیں،

یاد ہو گا کہ اس سے پیشتر کے باب میں ہم جب کیمیاوی اتحاد سے بحث کر رہے تھے تو ایک مشکل اسی وقت پیش آئی تھی جب کہ ہم نے اسی اتحاد کو جوہروں کے مخالف برقی باروں کے جذب کا نتیجہ بتلایا تھا، نہ صرف یہ برقی ثابت اور برقی منفی جوہر ایک دوسرے سے ہاتھ ملاتے ہیں، مثلاً آکسیجن کو ہم کاربن برقی ثابت جوہر کلو رین کے برقی مثبت جوہر سے مل کر وہ کاملاً دشمن بناتا ہے جس کو نمک طعام کہتے ہیں، بلکہ بعض اوقات ایک ہی جوہر برقی ثابت ہوتا ہے، اور دیگر اوقات میں برقی منفی، مثال کے طور پر دل کی گیس (Marsh gas) (ایٹش گیس) نامی ایک مرکب ایک جوہر کاربن چار جوہر ہائڈروجن سے مل کر بنا ہے، دونوں کے دونوں آکسیجن کے محاذ سے برقی مثبت ہیں، پس اس سے یہ سمجھنا چاہئے کہ اصطلاحات برقی مثبت، برقی منفی محض اضافی ہیں، ہو سکتا ہے کہ کاربن آکسیجن کے لئے برقی ثابت ہو، اور ہائڈروجن کے لئے برقی منفی،

مذکورہ بالا امر کی وضاحت کے لئے کسی مناسب تمثیل کا ملنا مشکل ہے، لیکن شاید اس سے کچھ مدد ملے کہ اگر ہم جوہروں کو ایسی جدول میں ترتیب یافتہ تصور کریں کہ ہر جوہر اپنے تخت کے جوہر کو نہایت آسانی سے اپنے خلیہ برقیہ دیدے تو جوہر برقیہ قبول کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے، اس کو ہم برقی منفی کہیں گے، کیونکہ اس وقت اس کے پاس زائد برقیہ ہو جائیں گے، جوہر برقیہ خارج کرتا ہے، دو برقیہ مثبت ہے، اب فرض کر دو کہ ایک جوہر جدول میں اپنے ماتحت جوہر کو برقیہ دیتا ہے، اس لئے ہم کہتے ہیں کہ اول الذکر برقیہ مثبت ہے، لیکن ساتھ ہی اس کے ہم یہ بھی دیکھتے ہیں کہ یہی برقیہ مثبت جوہر جدول میں اپنے

سے بالاتر جوہر سے برتے قبول کرنے کی صلاحیت رکھتا ہو، اس صورت میں وہ برحق ثابت نہ رہا، بلکہ اب برحق نامتی ہو گیا ہے،

اگرچہ مذکورہ بالا تمثیل کچھ نہ کچھ مردود تھی ہے، لیکن مکمل نہیں ہے، مثلاً اس میں اس امر کا لحاظ نہیں کیا گیا کہ ایک ہی عنصر یعنی آتش کے دو جوہر مل کر کہیں کا ایک سالمہ بناتے ہیں، ہماری تمثیل سے تو یہ ظاہر ہو گیا کہ جو کہ جدوں میں دونوں جوہروں کا ایک ہی مقام ہے، اس لئے ان میں سے کوئی بھی دوسرے تک سے نہ بیچ سکے گا، یا نہ طبعی کے پاس اس امر کے باور کرنے کے دلائل ہیں کہ ایک ہی عنصر کے دو جوہر جب اتنے قریب آجاتے ہیں کہ ایک جوہر کے گردش کار برتے دوسرے کے گردش کار برقیون پر اثر ڈال سکیں، تو برقیون کا تبادلہ وقوع میں آتا ہے، جس سے دونوں میں سے ایک جوہر دوسرے کے لحاظ سے برحق نامتی ہو جاتا ہے، اس طریقہ پر تمام بھی آتش کے دو جوہروں کو سالمہ سازی کے لئے برقی حیثیت سے متحد تصور کر سکتے ہیں، جوہر کی ساخت کا ایک ذہنی نقشہ تو ہم نے کھینچ لیا، ہم دیکھتے ہیں کہ برقی یا منفی برقی کی اکائیوں دو آما منتظم مداروں میں گردش کرتے ہیں، بعض مرکز کی قسب میں، اور بعض بیرونی حلقہ میں، اس طرح کہ برقیون اور مثبت قلب میں توازن ہو جاتا ہے، ہم بعض قائم شکلات کو جوہر کے اندر موجود برقیون کی ایک تعداد کا نتیجہ سمجھتے ہیں، یہی وہ مختلف شکلات ہیں جن سے جوہروں میں مختلف خواص پائے جاتے ہیں یا بالفاظ دیگر ان ہی سے مختلف اسکا جوہر بنے ہیں، ایک شکل کو ہم نے سوڈیم کا جوہر کہا، ہم ان جوہروں کو کبھی نہیں دیکھ سکتے کیونکہ وہ طاقتور و طاقتور خفین کی زد سے باہر ہیں، لیکن جب یہی جوہر لاکھوں کروڑوں کی تعداد میں مل جاتے ہیں، تو مادہ کا ایک ڈھیر حاصل ہوتا ہے جس کو ہم سوڈیم کہتے ہیں، یہ ایک نرم دعایت ہے، اور اس میں یہ عجیب خاصیت ہے کہ تر سطح پر رکھنے سے شش ہو جاتی ہے، جیسا کہ پیشتر بھی بیان کیا جا چکا ہو،

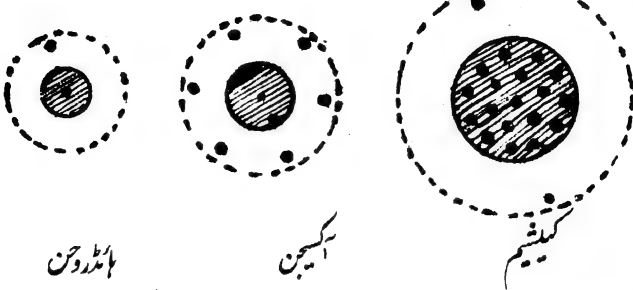
برقیون کے ایک دوسرے متصل کو ہم نے کلورین کا جوہر کہا ہے، اور وہ اسے جوہر سے یہ مختلف ہے، یہ لحاظ برقیون کی تعداد کے اور نیز یہ لحاظ متصل کے، اس قسم کے جوہروں کا ایک ہم غیر گیس کی صورت اختیار کرتا ہے جس کو ہم کلورین

کہتے ہیں جن لوگوں نے گنہگار کے سبق پڑھے ہیں، اور ان کو اس کے خواص بخوبی معلوم ہوں گے، لیکن تعجب کا مقام تو یہ ہے کہ جب یہی جوہر یعنی سوڈیم اور کلو رین کو جنت جنت کر کے ان کی ایک کثیر تعداد دینے میں، تو نہ ہین گیس ملتی ہے، اور نہ دھات بلکہ ایک بالکل مختلف شے حاصل ہوتی ہے جس کو ہم دسترخوان پر طعام کو درست کرنے کیلئے استعمال کرتے ہیں، ممکن ہے کہ کوئی یہ کہے کہ نمک، ایک گیس اور ایک دھات سے مرکب ہو، لیکن درحقیقت یہ منہم صیغہ نہیں نمک دو مختلف قسم کے جوہروں سے بنا ہے جن میں سے ایک قسم کے جوہر گیس بناتے ہیں، اور دوسرے دھات، لیکن یہ مادہ ساز جوہر خود گیس ہیں اور نہ دھات وہ تو برقیوں کے گردش کا نظام ہیں، جو مثبت برق سے ملتی ہیں،

مختصر یہ کہ من حیث اکل ہم مادہ کو خواہ وہ قیمتی الماس کی شکل میں ہو یا متعفن گیس کی صورت میں، جوہروں سے بنا جاتے ہیں، اور یہ جوہر ہر اس کے کچھ نہیں ہیں، کہ مثبت برق کے نئے نئے کثیرے ہیں، جن کے اندر منفی برق کی نفی نفی اکائیوں معین داروں میں علی اللہ وام حرکت کرتی رہتی ہیں، اور ایک جوہر دوسرے جوہر سے اپنے منفی اکائیوں یا برقیوں کی تعداد و شکل کے لحاظ سے مختلف ہوتا ہو،

اگر یہ نظریہ برقیہ صحیح ہے تو مادہ تمام تر برق سے تیار ہوا ہے، ایک بچے نے مجھ سے پوچھا، کہ مجھ میں بجلی ہے یا نہیں، میں نے جواب دیا کہ تم بجلی ہی سے بنے ہو تو اس نے اس جواب کو ایک زبردست مذاق خیال کیا، بلاشبہ ہم کو یہ یاد رکھنا چاہئے کہ محض نظریہ ہے، لیکن یہ خیال بھی کہ زمین سورج کے گرد گردش کرتی ہے، ایک نظریہ تھا، لیکن جب اس کی تائید میں ہم کو اتنے واقعات مل گئے کہ ہر صاحب فکر اس کو قبول کرنے پر آمادہ ہو گیا، تو پھر وہ نظریہ کے مدد سے ٹھکر واقعات کی سرحد میں داخل ہو گیا، برقیاتی نظریہ کو بھی بہت سے واقعات اپنی تائید میں مل گئے ہیں، اور فی الواقع برقیہ جوہر سے ملحدہ کر لیا گیا جو ہر صیغہ کہ کروکس کی خلائی ٹیلیوین میں کیا جاتا ہے، جہاں ہم خاص برقیوں کا ایک حقیقی دھارا پیدا کرتے ہیں، لیکن اس طریقہ پر ہم مثبت برق کو ملحدہ نہیں کر سکتے ہیں بنا بریں ہم کو مثبت برق کے مرکزی قلب کو مسودہ دینی ہی سمجھنا چاہئے،

ذیل کی رسم کے معنی خود عیان ہو جائیں گے



ہائڈروجن کا جوہر جو ایک ترین ہے، اس کے مثبت قلب میں کوئی برقیہ نہیں دکھلایا گیا ہے اور بیرونی حلقے میں بھی صرف ایک برقیہ ہے، ہیلیم کے لئے یہ تصور کرتے ہیں کہ اس کے مرکزی قلب میں دو برقیے ہیں، اور بیرونی حلقہ میں چھ اور کینٹھیم کے ثقیل تر جوہر میں کوئی اٹھارہ برقیے تو مثبت قلب کے اندر ہیں، اور بقیہ دو بیرونی حلقے میں ہیں مثبت قلب میں اٹھارہ برقیوں کی ترتیب کو پیش ورتق کی چوتھی تصویر سے مقابلہ کرو۔

اگر مادہ کی ساخت تمام تر منفی اور مثبت برقی سے ہے، تو ہمارا سوال اب یہ ہو گا کہ برق کیا ہے؟

# پانچواں باب

## ”برق کیا ہے“

برق کی نوعیت کے متعلق چند برس پیشتر جو ہائے خیالات تھے، وہ آج جنہیں ہین، بادی النظر میں ہمارے  
 یہ خیالات پیچھے ہٹے نظر آئیں گے، کیونکہ یہ ایک واقعہ ہے کہ برقی امور کے متعلق ہمارے موجودہ مفکورات خیال فرینکلن  
 کے ابتدائی مفہومات سے زیادہ غیر مشابہت میں ہنگون کو اڑا کر بادلوں سے بجلی کھینچنے کے تجربوں ہی کی بدولت  
 فرینکلن مشہور عام ہے، لیکن بعض خاص لوگ فلسفی سے زیادہ مدبر کی حیثیت سے جانتے ہیں،

نصفیہ کے قریب جب کہ برق کے اوائل آیم تھے فرینکلن نے یہ خیال پیش کیا تھا کہ برق ایک لطیف سیال  
 ہے، جو تمام مادہ میں جاری و ساری ہے، جیسے جیسے زمانہ گزرتا گیا، سائنس دان سمجھنے لگے کہ برق کے اس مفہوم میں ماؤت  
 بہت زیادہ ہے، اگر کوئی شخص برق کے متعلق اس ادبی مواد کو دیکھے جو فرینکلن کے نظریہ کی تاریخ سے لیکر موجود  
 برقیوں کے نظریہ کے قائم ہونے تک شائع کیا گیا ہے، تو اس سے یہ حیران ہو جائے گا کہ کھنے والے فرینکلن سے  
 زیادہ برق کو نوعیت کے لحاظ سے برادر سمجھتے تھے، فی الحقیقت یہ فورا واضح ہو جاتا ہے کہ کھنے والے بالآخر لفظ  
 ”برق“ کے استعمال سے گھبرانے لگے تھے، اس کی بجائے اس کے مظاہر برقی رد و برق، وغیرہ کو ترجیح دیتے تھے، آج  
 برقیوں کا نظریہ ہم کو پھر اس سے بھی زیادہ مادی خیالات تک لے جاتا ہے، چنانچہ ہم منفی برق کے جوہر یا الکائی سے  
 گویا ناقوس ہو ہی گئے ہیں، ہم برق کے جوہر بھی کہہ سکتے ہیں، لیکن چونکہ لفظ جوہر میں مادہ کا ایک قطع مفہوم مضمر ہے اس  
 لفظ الکائی بہتر معلوم ہو جائے، لیکن نہ کہ لفظ الکائی سے بھی بعض لوگ خالصتہً ریاضیاتی مفہوم ہیں، اس لئے ہم کہ اس امر

خوشی جو کہ ایک علامہ ہی نام رکھ دیا گیا چنانچہ منفی برق کی کائی کو اب برقیہ کہتے ہیں، مثبت برق کے جوہر یا اس کی متعلق ہم زیادہ ماری کی ہیں۔

اپنی موجودہ معلومات کی روشنی میں ہم کو نظر آتا ہے، کہ فریٹنگن نے جو ایک سیالی نظریہ پیش کیا تھا، وہ نسبتاً عجیب و غریب گویا تھی، فریٹنگن نے کہا تھا کہ اس سیال کے ذرات ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں، ہمارے جدید برقیہ یا منفی ذرے بھی یہی کرتے ہیں، وہ ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں، کیونکہ مشابہ برقیون کا خاصہ یہی ہے کہ فریٹنگن نے یہ بھی کہا تھا کہ برقیون کی جو دو قسم پائی جاتی ہیں، ایک شیشے کی سلاخ میں اور دوسری لاکھ کی تہی میں، وہ محض اس سیال کی مثبت یا کئی کا نتیجہ ہیں، اس سلسلہ میں مثبت اور منفی برق کے الفاظ جاری کئے گئے تھے، مثبت باروں جو کہ ان سیال کی مثبتی جاتی تھی اور منفی باروں جو کہ ان میں سمجھا جاتا تھا کہ اس سیال کی کئی اور لاکھ برقیون کی ان دونوں مختلف قسموں کو ساتھ برقیون کے ذریعہ کھلا کرتے تھے لیکن اس کا کوئی تہی لازم تھا کہ جس میں کئی ہو کر اس میں کمی، اب سوائے اس کے چارہ نہ تھا، کہ محض تیار یا تخصیص کی جائے چنانچہ شیشے کی سلاخوں کی نسبت یہ سمجھا گیا کہ بیجان کی صورت میں ان میں سیالی ذرات کی زائد مقدار پہنچ جاتی ہے، ایسی سلاخوں کو مثبت اور برقی ہوتی سلائین کہتے تھے، ہم اب بھی یہی کہتے ہیں کہ جب شیشے کی سلاخ ریشم کے کسی ریزے سے رگڑی جائے تو اس میں مثبت برق آجاتی ہے، لیکن ہم اب یہ نہیں سمجھتے کہ اس میں برقیون کی زیادتی ہے، اب تو ہم اس کا عکس سمجھتے ہیں، تغیر سے جو ابہام پیدا ہوتا، اس سے بچنے کے لئے ہم نے قدیم اصطلاحات قائم رکھی ہیں، اور گذشتہ ابواب سے واضح ہو گیا ہو گا کہ جوہر میں برق کے ایک مستقل مثبت کرہ کا مفہوم کسی قسم کا ابہام نہیں پیدا ہونے دیتا، اگرگز کے دوران میں شیشے کی سلاخ کے جوہر کچھ برقیہ کھو چکے ہیں، اس لئے اب مستقل مثبت کرہ کی غائب ہو گئے ہیں، اس خیال کی بنا پر ہم اب بھی شیشے کی سلاخ کو مثبت اور برقی ہوتی سمجھ سکتے ہیں، جو جسم منفی بار رکھتے ہیں ان میں برقیون کی زیادتی البتہ ہوتی ہے لیکن یہ بھی بالکل طبعی معلوم ہوتا ہے، کیونکہ چھوٹے منفی باروں کی افزائش ہے مجموعی منفی بار مستقل مثبت بار پر غائب آجاتا ہے،

جب شیشے کی ایک سلاخ کسی ریشمی کپڑے سے رگڑی جاتی ہے، تو جو کچھ واقع ہوتا ہے، اس کا نقشہ کھینچا لکھی سے خالی نہ ہوگا۔ برقیے شیشے کی سلاخ کو چھوڑ دیتے ہیں، اور ریشم کے ساتھ ملتی ہو جاتے ہیں، اور ریشم میں چونکہ جوڑے چھوڑے منفی باروں کی بہتات ہو جاتی ہے، اس لئے وہ منفی طور پر برقا جاتا ہے، اور شیشے کی سلاخ کے جوہر جب ریشمی اکائیوں کو چھوٹے ہیں تو ان میں مثبت باروں کا غلبہ ہو جاتا ہے، لیکن یہ سوال ہو سکتا ہے کہ برق کا ہواؤ اس کے خلاف کیوں نہیں ہوتا؟ ریشم سے شیشے تک برقیے کیوں نہ گئے؟

گذشتہ باب کے اختتام پر جو تصویر پیش کی گئی تھی، اس کو طوطا رکھے ہوئے ہم شیشے کے جوہر دن کو جدول میں ہلاترہتے ہیں، اور اس لئے وہ اپنے برقیے ریشم کو دیکھتے ہیں۔ یہ اس وقت ہوتا ہے، جب کہ رگڑنے کے دوران میں جوہر ایک دوسرے سے نہایت قریب آگیا ہیں، لیکن اگر ہم ایسی اشیاء منتخب کریں، جو ریشم سے جدول میں جپت نہ ہوں مثلاً لاکھ تو ہم ریشم سے لاکھ کو برقیے دلا سکتے ہیں، اس صورت میں مثبت برق ریشم میں ہوگی، کیونکہ وہ اپنے برقیے کھو چکا ہوگا،

واضح رہے کہ ریشم کی برقی حالت تمام تر اس شے پر منحصر ہے جس سے وہ رگڑا جائے، اس کا مقام دوسرے کی انصاف سے ہی لیکن اس سے کم کو یہ خیال کرنا چاہئے کہ اصطلاحات مثبت اور منفی برقا تو بھی اضافی کیفیتیں ہیں، ہیں اچھی طرح سے یہ ذہن نشین کر لینا چاہئے کہ اگر کسی جسم میں مثبت برقی ہے، تو اس نے اپنے برقیے ضائع کر دیئے ہیں اور اگر وہ منفی برقی رکھتا ہے، تو اس کے معنی یہ ہیں کہ اس نے برقیے حاصل کر لئے ہیں، یہ دونوں مختلف کیفیتیں ہیں، اور ایک ہی کیفیت کے دو مختلف مدارج نہیں ہیں، مثبت برقا تو اور منفی برقا تو کے مختلف مدارج ہو سکتے ہیں، لیکن مثبت اور منفی کی حالتیں ہر دو بالکل ایک دوسرے کا عکس ہیں، ایک میں تو یہ ہے کہ شے کی طبعی حالت سے برقیوں کی تعداد کم ہے، اور دوسری حالت میں طبعی حالت سے برقیے زیادہ ہیں، پس ہمارے سامنے یہ نقشہ قائم ہوا کہ ریشمی کپڑا جب شیشے کی سلاخ سے رگڑا جاتا ہے، تو وہ برقیے حاصل کرتا ہے، اور جب وہی کپڑا لاکھ کے ساتھ رگڑا جاتا ہے، تو برقیے ضائع کرتا ہے،



مجھے اس وقت کا علم ہے، جو عموماً ہر عامی کو ثبوت اور منفی برقی کی وجہ سے پیدا ہوتی ہے، اس سے پیشتر کی کتابوں میں جہاں عام قاری کے لئے برقی کے علیٰ رخ کو دکھلایا ہو، ان اصطلاحات سے میں نے گریز کیا ہے، لیکن یہ واضح ہو گیا ہوگا کہ قلم برقی سے بحث کرتے وقت مثبت اور منفی برقی کا ذکر ناگزیر ہے، اصطلاحات مثبت اور منفی کے بار بار استعمال کرنے سے پراسرار کوئی بات نہیں رہتی، اور مجھے امید ہو کہ جو کچھ اس کے متعلق گذشتہ ابواب میں کہا جا چکا ہو، اس سے ان اصطلاحات کے معنی بالکل واضح ہو جائیں گے،

برقی اخراج سے ہم جو کچھ سمجھتے ہیں، اس کی ذہنی تصویر غالباً دھبہ ہوگی، غالباً سادہ ترین صورت و ہونگی جس میں بدرجہ غایت غلطی غلطی ملی میں اخراج واقع ہو، زیر برقیہ یا منفی بار والے سرے سے برقیے گولی کی صورت نکلتے ہیں، اس لئے برقی اخراج برقیوں کا اخراج ہے، ہمیشہ وہی جسم برقیوں کی زیادتی ہو یا بالفاظ دیگر منفی بار والا جسم ہی برقیے خارج کرتا ہے، فی الحقیقت اخراج منفی سے مثبت کی جانب ہوتا ہو،

یہ یاد ہوگا کہ کروسس کی ملی میں اڑتے برقیوں کا دھارا بالکل اس موصل کے مانند تھا جس پر سے رد گرد رہی ہو، معمولی مقناطیس سے اسید طرح منصرف ہوجاتا تھا جطرح برقی رد کا حامل ایک مار مقناطیس سے منصرف ہوجاتا ہو، کیا اس سے ہم سمجھیں کہ برقی رد متحرک برقیوں پر مشتمل ہو؟ ہاں ہمارا یہی عقیدہ ہے، ہم یہی سمجھتے ہیں کہ برقی رد موصل برقیوں کی رو سے،

ہم تجربے سے اس کو ثابت کر سکتے ہیں کہ برقیے ہوتے ہوئے متحرک ہو کر برقی رد کے تمام خواص پیدا کرتے ہیں، ہم تمام برقی ردوں کو متحرک برقیے ہی سمجھتے ہیں، پس جب کوئی برقی رد تانبے کے تار پر دوڑتی ہے تو کیا واقع ہوتا ہو؟ ہم تانبے کے جوہروں کو بہت ہی نزدیک نزدیک سمجھتے ہیں، اتنا نزدیک کہ ہم اس دھات کو محسوس طور پر دبا نہیں سکتے، یہ بھی واضح ہو کہ جتنا کوئی جوہر کسی جوہر سے نزدیک ہوگا اتنا ہی اس کے لئے آسان ہوگا کہ اس پر بڑی کوئی نقل پذیر برقیہ دیدے دھات کے اندر ہمارے نزدیک برقیے دوڑتے رہتے ہیں، اگر ہم کسی بیرونی قوت کو کام میں لا کر برقیوں کا بھاؤ جوہر جوہر ایک سمت میں کر دیں تو ایک برقی رد پیدا ہو جائے گی، برقیوں کو

متحرک کرنے اور ان کی حرکت کو قائم رکھنے کے بارے پاس متعدد سہل ذرائع ہیں،

ایک سال سے کچھ زائد کا عرصہ ہوتا ہے کہ پہلے ویاڈا ڈاٹلی کا ایک مقام) کے پروفیسر <sup>ڈوٹلی</sup> نے یہ کشف کیا تھا کہ جب جست کا ایک ٹکڑا تانبے کے ایک ٹکڑے کو مس کرتا ہے، تو جست خفیف طور پر متبادر ہوتا رہتا جاتا ہے اور پھر تانبہ منفی ہوتا ہے، برقیاتی نظریہ کی روشنی میں ہم یوں کہیں گے، کہ جب جست اور تانبہ ایک دوسرے کو مس کرتے ہیں، تو کچھ برقیہ صحت سے نکل کر تانبے کے جوہروں میں اپنا گھر کر لیتے ہیں، ہم یہ تصور کر سکتے ہیں کہ جست کے جوہروں میں اپنے زائد برقیہ تانبے کے جوہروں کو دینے کی ایک فطری خواہش ہوتی ہے لیکن اس کو وہ اس وقت تک عمل میں نہیں لاسکتے جب تک کہ دھات کے ٹکڑے کو مناسب رکھ کر جوہروں کو ایک دوسرے سے قریب تر نہ لایا جاسکے، جب تانبے کے جوہروں میں اتنے برقیہ پہنچ جائیں گے کہ وہ ان توازن قائم ہو جائے گا تو پھر جست کے جوہروں سے بھی برقیہ نکلتا بند ہو جائیں گے،

لگے بھگتوں یہ بھی بتا دینا مناسب ہے کہ جست ہمیشہ بڑی مقدار میں نقل پذیر برقیوں کے دینے کے لئے تیار رہتا ہے، کارلس روڈے (جرمنی کا ایک مقام) کے پروفیسر <sup>ہرٹز</sup> جنھوں نے لاسکی ہایم رسائی کی بنیاد ڈالی تھی، ان کا کشف تھا، اور اس کو اوضوں سے کر کے بھی دکھلایا کہ جست اپنے برقیوں کو ذرا سے اشارے میں جدا کر دیتا ہے، اوضوں سے جست کا ایک پتہ لیا اور ایک قوی لپ ماورا <sup>نفسی</sup> روشنی کے ایک مبدی اس پر روشنی ڈالی جست کے پتہ میں ثبت برقاؤں کے آثار پائے گئے، پتہ پہلے ہی جو ایک حساس برقی پیمائے ملا دیا گیا تھا تاکہ جست کی برقی حالت میں کوئی تغیر ہو تو معلوم ہو جائے

Count Alessandro Volta (۱۷۹۱ء - ۱۸۲۷ء) جامعہ ویڈا واقعہ ایتالیا کے پروفیسر

طبی، برقی خانہ بنایا دیا، اسی وجہ سے اس کو دو ڈاٹلی خانہ بھی کہتے ہیں، (مترجم)

Herz

لگے بھگتوں کی تیز روشنی جو طیف کے مختلف حصے سے ملتا ہوا ہوتی ہے غیر مرئی روشنی ہوتی ہے اس کے کیمیاوی اثرات زبردست ہوتے ہیں،

جیسا کہ آگے مل کر اس کا بیان آئیگا۔

یہ امر کہ پتر میں مثبت بار معلوم ہوتا تھا، اس بات کا ثبوت تھا کہ برقیے کھل گئے ہیں، اس کا سبب ورا بننے کی روشنی کی ذرہ باری  
تھی، یہ بھی عجیب امر ہے کہ اگر پتر پر ہوا کا جھونکا دیا جائے تو کھلے ہوئے برقیے ہوا کے سالمون سے طغی ہو کر چل دیتے ہیں، اور  
پھر پتر سے مزید اخراج برقیوں کا عمل میں آتا ہے، یہاں تک کہ جست میں مثبت برقی کا ایک مستند بار آجاتا ہے جو لوگ  
برقی پکایشات سے واقف ہیں، ان کے لئے میں بیان کرتا ہوں کہ یہ بار بعض اوقات تیس وولٹ تک کے دباؤ تک  
پہنچ جاتا ہے،

ہم کو یہ معلوم ہو چکا ہے کہ جست کا ایک ٹکڑا اپنے زائد برقیوں کو موقع ملنے پر فوراً جدا کر دیا گیا، لیکن جن صورتوں کا  
ہم نے ذکر کیا ہے، ان میں جوہر اپنی اصلی وضعوں پر قائم رہے ہیں، اور صرف اپنے ایک یا دو زائد برقیے دے دیے ہیں، فرض کرو  
کہ ہم جوہر دن کو دن کی قیام گاہ سے حرکت کرنے کا موقع دیں تو ہم دیکھیں گے کہ وہ پہلے سے زیادہ برقیے جدا کرنے پر  
آمادہ ہیں جب جست کا ایک ٹکڑا کسی ایسے محلول میں رکھا جاتا ہے جو اس کو حل کر سکے، تو ٹھوس دھات سے چند جوہر آزاد  
ہو جاتے ہیں، اور یہی جوہر جست جدا اپنے برقیے جدا کر دیتے ہیں، اور فی الحقیقت وہ گویا اسی کے لئے تیار کیے ہوئے ہیں  
کہ اپنے نسل پذیر برقیے ٹھوس دھات میں چھوڑ کر ان کے بغیر محلول میں جا لیں،

نکلتے ہوئے جوہر دن کا یہ برتاؤ سابق کے حالات کو کلیتہً بدل دیتا ہے جب جست کا پتر تانبے کے پتر سے مس کرتا  
ہوا رکھا گیا تھا تو جستی جوہر اپنے چلوس کے سہی جوہر دن کو جذب برقیے دے سکے تھے، لیکن جب جست کسی محلول میں  
رکھا جاتا ہے تو جست سے نکلتے ہوئے جوہر اپنے نقل پذیر برقیوں کو پیچھے چھوڑ دیتے ہیں، اس وجہ سے جست کے پتر پر جست  
سے زائد برقیے جمع ہو جاتے ہیں اور اس لئے تانبے کے جوہر دن کو برقیے دینے کیلئے، اب وہ پتر سے زیادہ آمادہ ہوا جائیگا  
اب فرض کرو کہ محلول میں ٹھوس تانبے کا ایک ٹکڑا رکھ دیا گیا ہے، جو جست کے پہلو میں تو ہو، لیکن اس سے مس نہ کرنا  
جست برقیوں پر برقیے جمع کرنا چاہتا ہے، اس لئے ہم کو ایک ایسے بل کی ضرورت ہے، جس پر سے ہو کے زائد برقیے تانبے  
تک سبکیں، اس کی صورت یوں ہے کہ ہم جست کے بیرونی سرے کو تانبے کے بیرونی سرے سے بذریعہ تانبے کے ایک  
تار کے ملا دیتے ہیں، اب ہم یہ تصور کر سکتے ہیں کہ جست کے جوہر دن کو تانبے کے جوہر دن کو برقیے دینے کا ایک موقع اور

ہاتھ آیا، اور چونکہ جیت کے جوہرون نے ایسے نقل پذیر برقیون کی ایک بڑی تعداد جمع کر لی جو پہلے ان جوہرون سے ملتی تھے، جواب محلول میں چلے گئے ہیں، اس لئے جیت اور تانبے کے درمیان برقیون کا انتقال اس صورت کو زیادہ زور دار ہو جاتا ہے جیسا کہ جیت اور تانبا محض اس کرتے ہوئے رکھ دیے گئے تھے، اس سے ظاہر ہوگا کہ جب تک ہم کمپاؤں کی عمل جاری رکھیں باالفاظ دیگر جب تک جوہر محلول میں شامل ہوتے رہیں گے اور زائد برقیے چھوڑتے رہیں گے، اس وقت تک نتیجہ ہمیشہ اس رہے گا کہ تانبا کمین گے جیت کو تانبے سے ملانے والے تار پر بھی برقیون کی ایک مسلسل دودھری ہے یعنی تانبا میں ایک مسلسل برقی رد پیدا ہو جاتا ہے، اگرچہ تار کو تانبا بنا کر دین، کہ وہ متصل کرے کی ایک برقی کھنٹی تک پہنچ جائے لہذا چھوڑنے تک آجائے تو برقی رد کو جیت سے تانبے تک پہنچنے سے پہلے برقی کھنٹی میں سے بھی گزرنا پڑیگا،

میں نے اس خیال کو قائم رکھنے کی کوشش کی ہے، کہ جیت کے جوہر تانبے کے جوہرون کو برقیے دینے ہیں، ہم آج بھی یہ کہہ سکتے ہیں، بشرطیکہ ہم یہ سمجھیں کہ تانبے کا تانبا جو کہ پتر کی توسیع ہے، یہ بھی ہو سکتا ہے کہ ہم تانبے کے پتر کو موڑ کر جیت کے پتر سے جھید دیں، لیکن اس طریقہ پر تانبا اتنی سہولت نہیں پیدا کرتا، جتنی کہ ایک چمک دار تار سے حاصل ہوتی ہے، کوئی ضروری ضمیمہ، کہ یہ تار تانبے کا ہو، سوئے چاندی یا لوہے کا تار ہو سکتا ہے، پس مناسب یہی ہے کہ ہم جوہرون کو نقل پذیر برقیے ہدا کرتے ہی کمین برقی حاضرہ میں میں نے ایک مثال پیش کی تھی، اس کا یہاں بھی بیان کرنا ہے جانے ہوگا،

بسن پوچھ کو میں نے ایک کیبل کھینچنے دکھا ہے، اس کیبل کو میں دھاتوں میں برقی ایصال کی تشکیل میں پیش کرتا ہوں، بچے ایک لمبی قطار میں کھڑے ہو جاتے ہیں، قطار کے ایک سرے پر چند چیزیں مثلاً بیسوں کی ایک ٹھیری رکھ دی جاتی ہے، اشارہ دیتے ہی بچے ان سکون کو ایک طرف سے وصول کرتے ہیں، اور آگے بڑھادیتے ہیں، یہاں تک کہ تمام کے دوسرے سرے پر ہینکچر ڈھیری میں جمع کر دو جاتے ہیں، ہر ہینکچر ایک کہ اسی وقت سے سکتا ہے جب کہ پہلا سکون اس نے آگے بڑھا دیا ہو، پوری قطار پرمیسل ہو ایک وقت ہوتا ہے، اتنے ہی پوچھ کی ایک دوسری قطار

پہلی قطار کے متوازی کھڑی ہوتی ہے، ان کے پاس بھی اتنے ہی پیسے ہوتے ہیں، باہری ہی ہوتی ہو کہ کوئی سی  
 قطار اپنے بیون کو ایک سرے سے دوسرے تک اس انداز سے کہ کوئی کم وقت میں پہنچا دیتی ہے، اپنی مثال میں ہم کو  
 بچوں کی صرف ایک قطار سے بحث ہے، ہم ان بچوں کو دھاتی تار پر جو ہروں کی جگہ بچتے ہیں، ہر جوہر اپنے پڑوسی کو  
 ایک برقیہ دیدیتا ہے، اور دوسری جانب کے پڑوسی سے ایک برقیہ لیتا ہے، تمیل کی خاطر ہم ہر بچے کے ہاتھ  
 میں ایک ایک کمرہ دیکھیں شروع کرتے ہیں تاکہ جس وقت اشارہ کیا جائے یعنی برقی دور بند کیا جائے، تو اسے خط  
 پر کامل انتقال یہ ایک وقت شروع ہو جائے، بجائے اس کے کہ ایک کمرے پر بیون کی ڈھیری رکھیں، ہم بچوں کو ایک  
 دائرے میں کھرا کر سکتے ہیں، اور ہر ایک کو ایک ایک کمرہ دے سکتے ہیں، اس طرح سکے دائرے کا پیکر لگاتے ہیں،  
 کامل برقی دور سے ہم بھی سمجھتے ہیں، دور میں مورچہ یا ڈائیموپ کی حیثیت رکھتا ہے، ہم برقی دور کو توڑ بھی سکتے ہیں لیکن  
 پھر برقیوں کا گنڈنہیں ہو سکتا،

بچوں کے کھیل میں پہلی ترتیب جس میں سب سے ایک قطار میں کھڑے ہوتے ہیں، برقی امونین زمینی دور  
 بہت کچھ مشابہ ہے، پہلا بچہ زمین سے سکون کو اٹھاتا تھا، ہر بچہ اپنے پاس والے کو دیتا تھا، یہاں تک کہ آخر والا بچہ دوسری  
 طرف زمین میں ڈھیر لگاتا تھا، اس نے ہم بھی یہی تصور کرتے ہیں کہ زمین میں خرق تار کے ایک سرے پر پہلا جوہر  
 ایک ایک کر کے برقیوں کو لیتا ہے، اور دوسروں کو دیتا جاتا ہے، یہاں تک کہ سب آخر کا جوہر ان برقیوں کو پھر زمین  
 میں داخل کرتا جاتا ہے۔ بلاشبہ ایک مورچہ یا ڈائیموپ کی طرح کام کرتا ہے، اس نے جوہروں کی صرف ایک ہی  
 قطار نہیں ہوتی، بلکہ لاکھوں کروڑوں جوہر ایک وقت عمل کرتے ہیں،

جب برقیہ ایک جوہر سے دوسرے جوہر میں جاتے ہیں، تو راستے میں ان کو کچھ رکاوٹ ملتی ہے، غالباً ذیل  
 کی تمیل سے یہ مسئلہ زیادہ واضح ہو جائیگا، رسون میں بعض اوقات لڑکے کرکٹ کے میدان میں کھیل شروع کرنے سے  
 قبل ایک دائرے میں کھڑے ہو جاتے ہیں، اور جلدی جلدی ایک دوسرے کو گنبد دیتے جاتے ہیں تاکہ گنبد پکڑ کر تارے ظاہر  
 ہے کہ ہر ٹپتے قدم پر گنبد کو یکایک رکاوٹ سے مابعد پڑتا ہے، برقیوں کے راستہ میں بھی ایسی قسم کی رکاوٹ ہوتی ہے

جس کو ہم برقی مزاحمت کہتے ہیں، اس کا تصور بھی مشکل نہیں کہ دائرے کے گرد گیند چلانے میں ایک ٹولی دوسری ٹولی سے زیادہ مشاق ہو جس کا نتیجہ یہ ہوگا کہ پہلے دائرے کے گرد گیند زیادہ آسانی سے گزرے گی، اسی طرح بعض دھاتوں کے جوہر دوسری دھاتوں کے جوہروں کے مقابلے میں برقیہ گزاری کی زیادہ استعداد رکھتے ہیں، اسی بنا پر ہم جدید برقی موصل اور دی برقی موصل یعنی عاجز کی قسم کرتے ہیں جلد دھاتیں فی الحقیقت جدید موصل ہیں، گو اس لحاظ سے بعض دھاتیں دوسروں سے کمتر درجہ کی ہیں مثال کے طور پر اگر لوہے اور تانبے کے تار ایک ہی جنم کے ہوں تو برقیوں کو تانبے کے مقابلے میں لوہے پر سے گزرنے میں چھ گنا زیادہ مزاحمت سے سابقہ پڑے گا، اگر ہم چاہتے ہیں کہ ایک شہر سے دوسرے شہر میں برقیوں کی رودہ کے تار کے ذریعہ سے بے جانیں تو اس بیجانے ہی کے لئے تانبے کے تار کے مقابلے میں جوہروں کی بڑی تعداد درکار ہوگی، اسی وجہ سے آہنی تلفزانی تار تانبے کے تار کے مقابلے میں زیادہ موٹے ہوتے ہیں، جس وقت تلفزانی ستونوں پر دونوں تار لٹانے جاتے ہیں، تو دونوں کے جٹوں میں بہت نمایاں فرق ہوتا ہے اب تک دستور یہی تھا کہ تلفزانی اغراض کے لئے تو لوہے کا تار استعمال ہوتا تھا، اور ٹیلیفون کی کمپنیاں ہمیشہ تانبے کے تار استعمال کرتی رہی ہیں، جہاں یہ دونوں تار ایک ہی ستونوں پر تانے جاتے ہیں وہاں دبیز تار آہنی تاروں کی معلوم کر لینا مشکل نہیں،

اگر ہم یہ تصور کریں کہ برقی طور پر ایک پے، جو حتیٰ تیر کو تانبے کے پتر سے ملانے والے تار پر برقیوں کو چلا رہا ہے، تو ظاہر ہے کہ اس درمیانی پل کو قبا لیا کر دین گے اتنا ہی برقیوں کو زیادہ مزاحمت سے دوچار ہونا پڑے گا اگر کوئی تلفزانی تار بہت لمبا ہو، اور وہ برقیوں کے لئے پل کے طور پر ہو، تو ایک ایسے کمیادی خانے سے جس کا ذکر ہم کرتے رہے ہیں، جو دباؤ حاصل ہو سکتا ہے، اس سے زیادہ دباؤ کو کام میں لانا پڑے گا، ہم متعدد قانونوں کو ایک ساتھ ملا سکتے ہیں، اور اسی طرح دباؤ بڑھا سکتے ہیں، ایسے قانون کے ملانے کے دو طریقے ہیں، ایک طریقہ تو یہ ہے کہ ایک خانے کے جت کو دوسرے خانے کے جت سے ملائیں، اور اسی خانے کے تانبے کو دوسرے خانے کے تانبے سے ملا دیں، پھر تیسرے خانے کے جت کو چوتھے خانے کے جت سے ملا دیں، وغیرہ، لیکن اس سے دباؤ بڑھے گا صحیح ہے کہ

طے ہوئے جستوں سے برقیوں کی ایک مقدار حاصل ہو سکے گی، اور رو بھی بڑی حاصل ہوگی، لیکن برقیوں کی اس بڑھی ہوئی فوج میں اپنے نقل پذیر برقیوں کو ملحدہ کرنے کا میلان کچھ زیادہ ہوگا، جست کا ہر ستر اس اجتماعی میدان میں معمول کے موافق اپنا حصہ شل کر دیگا، لیکن اگر ایک خانے کے جست کو ہم دوسرے خانے کے تانبے سے ملا دیں، اور دوسرے خانے کے جست کو تیسرے خانے کے تانبے سے، اور اسی طرح بتانہا جست بتانہا ملائے جائیں تو سابق سے بالکل مختلف نتیجہ برآمد ہوگا، اب ہم یوں تصور کرتے ہیں کہ پہلا جست اپنے برقیوں کے خزانے کو تار کے پل پر سے گزار کر دوسرے خانے کے تانبے کو پہنچا دیتا ہے، یہ تانہا ان برقیوں کو ملے میں سے گزار کر اسی خانے کے جست تک پہنچا دیتا ہے، اب جست کے پاس نہ صرف اپنے برقیے ہیں، بلکہ پہلے خانے کا برقیائی خزانہ بھی اس کو پہنچ گیا ہے، اس لئے دوسرے خانے میں جست پر جمع شدہ برقیوں کا دباؤ زیادہ ہوگا، اور اگر اسی طرح خانے پر خانہ اضافہ کرتے جائیں، تو درمیان میں یوں پرواؤں بڑھ جائے گا، پہلی صورت میں جس میں ہم کہتے ہیں کہ خانے ہم تو ازی میں دباؤ کم رہتا ہے، اور اس لئے ہم کو بڑی رو بجانے کے لئے ذرا موٹے تار کی ضرورت ہے، اسی رد کو ایک تیلہ تار بھی لے جا سکتا ہے، بشرطیکہ ہم خانوں کو ہم سلسلہ ملا دیں، جیسا کہ دوسری صورت میں ملایا ہے، بالکل اسی طرح اگر پانی کا نل چھوٹے قطر کا ہو تو دباؤ زیادہ کر کے ہم پانی زیادہ تیزی سے گزار سکتے ہیں، یہاں ایک اور امر دیکھنا ہے، اگر ہم پانی کے دباؤ کو کسی بڑی حد تک بڑھا دیں، تو ہم کو وہاں نل کی دیانت بھی بڑھانا پڑے گی، ورنہ پانی نل توڑ کے نکل جائے گا، اسی طرح اعلیٰ دباؤ والی برقی رو کو بجانے والے تار کی محو زیت کو زیادہ کرنے کی ضرورت ہوتی ہے۔

تو اعلیٰ دباؤ والی برقی رو سے جانا ہے، اسی کے لئے ایسا ہوتا ہے کہ ہوا بھی ایک اچھی حاجر بن جاتی ہے، لیکن ہم کو یہ دیکھنا ہے کہ تار جن سہاروں پر قائم ہیں، انکی محو زیت اسی سے زیادہ ہونا چاہئے، تبنا کہ ادنیٰ دباؤ والی رو کے لئے ضروری ہوتی ہے، شیشہ و لکناٹ اور چینی حید حاجر ہوتے ہیں، ان اشیاء میں سے گزرتے وقت برقیوں کو نہایت ہی زبردست مزاحمت سے سابقہ پڑتا ہے، عملی اغراض کے لئے یہی سمجھ لینا چاہئے کہ وہ برقیوں کے راستہ کو بالکل مسدود کر دیتے ہیں، اگر برقیے ان اشیاء میں سے زبردست دباؤ کو، جیسا کہ بہت بڑے مالی بجھے

سے حاصل ہو سکتا ہے، گذارے جائیں، تو برقیوں کا گزشتہ ممکن ہو کر شیشے کو توڑ دے،

لندن کے مہمند شاہی (رائل انسٹیٹیوٹن) میں ایک بڑے الٹنی میچ سے برقی اخراج پرتین انچ دبیر شیشے کا ایک کٹہہ کھتہ ہو گیا، شیشے میں سوراخ آ رہا ہو گیا تھا، اور کوئی سوئی کی نوک جیسا سوراخ نہ تھا، بلکہ ایسا معلوم ہوا تھا کہ کوئی مٹین اس پر چلائی گئی ہے، جس نے یہ سوراخ چھوڑ دیا ہے، کو اڑا لہوری شیشے میں بھی ہی ہوتا ہے، جب جتنا استعمال کیا جاتا ہے، تو کٹہہ بالکل مڑا جاتا ہے، لارڈ کلون کے تجربے خانہ میں مراد لیور لاج نے شیشے کے ایک موڑے گلاس کو اسی طرح برقی اخراج سے توڑ دیا تھا،

اس باب کے آغاز میں ہم نے کیا دی خانے کے عمل سے بحث کی تھی، جس کا پتہ ارد تانبے کا پتہ اس خانے کے اجزاء میں، اگرچہ آج کل خانے کی یہ صورت زیادہ استعمال میں نہیں ہے، تاہم جلد مورچوں کا عمل جس اصول پر مبنی ہے، وہ اسے واضح ہو جاتا ہے، مورچہ کی ایک عام قسم جو بالکل بہت استعمال میں ہے، یہ کہ جس کے ایک ٹکڑے اور کاربن کے ایک ٹکڑے کو نوشار کے محلول میں رکھ دیا جاتا ہے، ہمارا مقصد یہاں یہ نہیں ہے، اگر مختلف قانون کی عملی ترتیبوں سے بحث کریں، بلکہ ہم صرف قانون کے عمل کے متعلق علمی خیالات سے آگاہ ہونا چاہتے ہیں،

ان مختصر ہم نے دیکھا کہ برقی کے بار کے معنی صرف یہ ہیں کہ ایک جسم پر برقیوں کا اجتماع زیادہ ہو گیا ہے، اور متضاد طور پر جسم پر کمی ہو گئی ہے، ہم نے کسی نہ کسی وقت اس امر پر تعجب کیا ہو گا کہ جب دو جسم رگڑے جاتے ہیں، تو ایک جسم پر جو باتو ہے، دوسرے جسم کے بار کے مساوی اور مخالف ہوتا ہے، یہ مسئلہ بالکل صاف ہے، نتیجہ اسکے خلاف ہو بھی نہیں سکتا، ایک جسم نے برقیوں کی ایک مقدار ضائع کر دی ہے، اور دوسرے جسم نے مقدار لے لی ہے، برقی کا اخراج بھی ایک جسم سے دوسرے جسم تک برقیوں کا اخراج ہے،

ہم نے یہ بھی دیکھا کہ برقی روغن برقیوں کی روپے «اور بد قسمتی سے ہم اب تک یہی سمجھنے کے عادی رہے ہیں، کہ یہ

یہ ایک برقی آدہ ہوتا ہے، جو دو طویل اور مختلف دباؤ کے تار لمبھوں کی صورت میں لپٹ کر ایک دوسرے کے قریب رکھے جاتے ہیں، اگر ایک لمبھے میں برقی روگنداری جائے تو دوسرے میں زیادہ دباؤ پڑا حاصل ہوتی ہے (مترجم)



رواس سمت کے خلاف ہوتی ہے جو برقیون کے نظریہ سے اوکی اصل سمت معلوم ہوتی ہے، برقیون کا میدان اس نقطہ سے ہوتا ہے جہاں برقیون کا اجتماع ہوا یا الفاظ دیگر منفی سرے سے نقطہ کسی کی طرف جو مثبت سرا ہے، ہم نے ہمیشہ رو کو یہ سمجھا کہ وہ مثبت سے منفی کی طرف بہتی ہے، لیکن نظریہ میں یہی تھی کہ ابتداء میں علامت برقی نے مثبت اور منفی کی اصطلاحیں غلط حالات سے متعلق سمجھیں جیسا کہ تشریح کی جا چکی ہے، یا غیر متبیک ہم اپنے ذہن میں یہ سمجھتے رہیں گے کہ یہ روجس سے ہم کو واسطہ پڑتا ہے، منفی برقی یعنی برقیون کی ہے، تو کوئی رو نہیں کہ کسی قسم کا مغناطیس پیدا ہو،

اگر برقی نظریہ صحیح ہے، اور جہاں تک یہ ہم کو پہنچا آج، ہم اوسے صحیح پاتے ہیں، تو برقی بار اور برقی رو کے معنی بالکل واضح ہو جاتے ہیں، لیکن ہم نے اس سوال کا جواب نہیں دیا ہے کہ برقی ہے کیا؟ متبیک ہم اس سوال کا جواب نہیں دیتے، ہم نہیں کہہ سکتے کہ برقیہ ہے کیا۔ فی الحال ہم اتنا ہی جانتے ہیں کہ وہ برقی کا منفی بار ہے،

یہ تصور کہ ناقص قیاس معلوم ہوتا ہے کہ برقیہ مکانی اثر کا کوئی مظہر ہے، یعنی اثر کا کوئی چھوٹا حلیفہ یا کوئی بھنواؤ دیر کہ مثبت برقی بھی اس کے واسطے کا کوئی دوسرا مظہر ہے، لیکن اس قسم کے خیالات محض دعویٰ ہیں،

پہلے اس کے کہ ہم دیگر مظاہر کو برقیائی نظریہ کی نئی روشنی میں دیکھیں، یہ مناسب معلوم ہوتا ہے کہ اس فضا کو پر کرنے والے واسطے یعنی ایئر سے کسی قدر مانوس ہو جائیں،

# بجھٹاباب

## اثر کیا ہے؟

جدید سائنس کی کوئی کتاب اٹھا کر دیکھو اگر اس میں اشیا کے طبعی حالات کا ذکر ہے تو ضرور فضائی اثر کا بھی بیان ہوگا۔ قدرتی طور پر یہ سوال پیدا ہوتا ہو کہ یہ اثر ہے کیا،

دو کلمہ خود اس لغت کے متعلق ہے معنی نہ ہوں گے انگریزی میں اس کے لئے لفظ اثر ہے، لیکن اسی نام کا ایک کیمیاوی مرکب بھی ہے۔ اس لئے القاب سے بچنے کے لئے انگریزی فضائی اثر کے املا میں حرف اے، جو اکر فرق پیدا کر دیتے ہیں، مصنف نے اسی خیال کی تائید کی جو ہم اپنی زبان میں اس فرق کو یوں نمایاں کریں گے کہ کیمیاوی اثر کو تو ایثر کہیں گے، لیکن اس واسطے کہ جو تمام فضا میں ساری جو ہم ایثر کہیں گے کیونکہ ممکن ہو کہ ایثر سے ذہن اس مرکب کی طرف منتقل ہو جو الکول سے بنتا ہے، اور آج کل کھور و فارم کی جگہ کثرت استعمال ہونے لگا ہوا اور لفظ ایثر میں تائید مادیت کم ہے سمولی مادہ کا مفہوم اس سے نہیں پیدا ہوتا، اسی بنا پر اس کے بعد سے ہی لغت استعمال کیا جائے گا، اگرچہ یہ ضروری ہو کہ جب کوئی اس سبب واسطے سے اچھی طرح واقف ہو جائے گا، تو اس وقت اس کی اہمیت نہیں رہتی، کوہن رالغ استعمال کیا جائے، یہیں شبہ نہیں کہ ایثر سمولی مادہ کی کوئی صورت نہیں، لیکن ہم کو اس سے پہلے ایثر کے وجود کا ہی تحقیق کرنا چاہئے۔

سائر کُل واسطے کا مفہوم کوئی خواب یا محض تیس آرائی نہیں ہے، اگر ہم مشاہدہ کردہ واقعات کا مطالعہ کریں، تو ہم کو مجبوراً ایثر کے وجود کا اعتراف کرنا پڑتا ہے، سائنس دان کو اس کے وجود کا اتنا ہی یقین ہے جتنا کہ اپنے

وجود کا، جان، اطوار، طل کی تمام منطق کے باوجود یہ تصور کرنا ہرگز قرن فیاس نہیں ہے کہ ایک جسم دوسرے جسم پر عمل کرے اور درمیان میں دونوں جسموں کے کوئی واسطہ نہ ہو۔ مادہ ہی تو فیض ہے کہ دو آدمی غیر سے پانی کے ایک حشر میں پر ہے ہیں ان میں سے ایک شخص یہ کہہ سکتا ہے کہ پانی میں موجود کا ایک سلسلہ پیدا کرے تاکہ وہ اس کے سامنے تک جائیں اور اس کی توجہ کو جذب کریں، اب یہ دیکھو کہ درحقیقت ایک شخص کے پاس سے دوسرے شخص تک کوئی چیز پہنچی نہیں، درمیانی واسطے میں بچان پیدا ہو گیا تھا، اور اس طرح ایک جسم نے دوسرے جسم پر عمل کیا، اگرچہ وہ اس سے کچھ دور ہی تھا۔ خود پانی ایک شخص سے دوسرے شخص تک نہیں گیا، وہ محض توجہ تھا، جو اس تک پہنچا۔

دوسری توضیح یہ ہوگی کہ فرض کرو کہ کسی صبح کسی منار سے پر کوئی شخص ناقوس بجائے، ناقوس اگرچہ ایک معین جگہ پر ثبت ہے تاہم دور دور تک وہ لوگوں کے آگے سماعت پر عمل کرتا ہے، ناقوس سے دور کے سننے والوں تک کوئی چیز پہنچی نہیں، ناقوس درمیانی واسطے میں ہوا میں محض توجہ پیدا کر رہا ہے، اور خود یہ کیفیت یا توجہ ہوا میں اس معین کے پردہ گوش پر بچان پیدا کرتی ہے، یہاں بھی توجہ ہی نے مسافت طے کی۔

ایک اور توضیحی مثال سے واضح ہو جائے گا جس کا ہم کو تحقق کرنا چاہیے، فرض کرو کہ سر کی ایک تار ایک اور پر آشوب رات ہو، اور ہم ایک بڑے منارہ روشنی کو دیکھتے ہیں، جو نزدیک آنے والے دغائی جہازوں کو آگاہ کرتا رہتا ہے، منارہ کا لمپہ و دروازہ تار کی آنکھوں پر عمل کرتا ہے، یہ امر کچھ ایسا بدیہی سا معلوم ہوتا ہے کہ یہاں اس کا ذکر بے محل معلوم ہونے لگتا ہے، بالآخر اس کے تعجب خیز ہونے میں کوئی شک نہیں، درمیانی فضا میں کوئی چیز نہیں چلی ہے، بجز اس توجہ کے جو درمیانی واسطے میں پیدا ہوا، کون سا درمیانی واسطہ؟ بلاشبہ ہوا نہیں، کیونکہ کچھ میل فی گھنٹہ کے حساب منارہ روشنی کے پاس آمدی چل رہی تھی، اس پر بھی امواج نور پر کوئی اثر نہ پڑا اگر آواز کی جہت ہو تو یقیناً اس آمدی سے متاثر ہو تو میں معلوم ہوا کہ ہوا کے علاوہ کوئی دوسرا ہی واسطہ ہونا چاہیو، اسی واسطے کا نام شیر رکھا گیا ہے،

ہم یہ تصور کرتے ہیں کہ منارہ کا لمپہ احوال کے اثر کو توجہ کرتا ہے، اور اس میں موجود کا ایک سلسلہ پیدا کر دیتا ہے

یہی موصین دور دراز ملاح تک پہنچتی ہیں، اور اس کی آنکھوں پر عمل کر کے اس کے دماغ میں چند احساسات پیدا کر دیتی ہیں، ہر صورت میں ہم یہ دیکھتے ہیں، کہ ایک جسم دوسرے دور کے جسم پر درمیانی واسطے میں توجہ پیدا کر کے عمل کرتا ہے۔

یہ ایک عجیب بات ہے کہ بعض اشیری موصین دوسری موجوں سے بالکل ہی جدا گانہ نتائج پیدا کرتی ہیں مثلاً دراز سورج بھی بعض اشیری موصین بھیجتا ہے، جو ہماری آنکھوں پر پڑتی ہیں، اور ہماری حس بصارت کو بیدار کرتی ہیں مثلاً ازیں سورج ایک دوسرے قسم کی موج بھی بھیجتا ہے، جو ہمارے سمجھوں کو اور ان تمام چیزوں کو، جن پر وہ پڑتی ہے گرم کر دیتی ہے۔ اشیر ایک وقت ان دونوں توجہات کو یعنی نوری موجوں اور حرارتی موجوں کو گنڈا کرتا ہے، اشیر کو نہ صرف یہ دوسرا فرض انجام دینا پڑتا ہے، بلکہ اس کے ذمہ یہ بھی فرض ہے کہ کسی لاکھی فرسیدہ کی پیدا کردہ موجوں کو بھی بے جا کرے، یہ برقی موصین اشیر میں زبردست توجہات ہوتی ہیں، اور اگر سمندر پر کسی جہاز میں لاسکی شمسائڈ جہازان موجوں کے لئے حساس ہو، تو جہاز سے غبارت ممکن ہے، جو کچھ ہم فی الحال دیکھنا چاہتے ہیں، وہ یہی ہے، کہ اشیری موصین مختلف نتائج پیدا کرتی ہیں،

ہم کہیں امر فائوش نہ کرنا چاہئے کہ نورا در حرارت سورج سے ہم کہیں نہیں پہنچتے، بلکہ محض اشیری موصین پہنچتی ہیں جو ان نتائج کا باعث ہیں، قبرستی سے یہ اشیری موصین نورا در حرارت سے موعوم رہی ہیں، ان اصطلاحات سے صحیح مفہوم واضح نہیں ہوتا، ہم نے اصلاح کی کچھ کوشش کی ہے، چنانچہ ان اشیری موجوں کو جو حرارت پیدا کرتی ہیں، ہم اشعاعی حرارت کہیں گے، لیکن جھیشی موصین کو روشنی پیدا کرتی ہیں، ان کو ہم نے کوئی نام نہیں دیا ہے، ہم ان کو صرف نور کہتے ہیں، اس کی وجہ سے ہم کو بعض عجیب جملے استعمال کرنا پڑتے ہیں، کیونکہ ان نوری موجوں میں سے بہت سی ہماری آنکھ پر اثر نہیں کرتیں اس لئے ہم ان خاص موجوں کو غیر مرئی نور کہتے ہیں، دوسری طرقت ہم فطرۃ نور کو اپنی حس بصر سے دیکھتے ہیں،

سلہ آگے چل کر معلوم ہوگا کہ اشیری موصین کی نوعیت ایک ہی ہوتی ہے، لیکن ان کے موجی طولوں میں فرق ہوتا ہے۔

فرض کرو کہ کسی تصویر کا دین ایک سمولی آلاء عکاسی ترتیب دیا جائے اور کمرے میں برقی قوسی لمب کی تیز روشنی  
بمبلی ہو۔ مدرسے کے سامنے خاص طور سے تیار کردہ ایک پردہ یا پٹ ہوتا ہے، اس پردے سے سمولی یا مرنی روشنی باہل  
نک جاتی ہے جب تصویر کو جانچنے کیلئے زائر اپنا سر ماکہ میں کپڑے کے نیچے جگہ پر لٹا دے، تو اسے شیشے پر کچھ نظر نہیں آتا، آلاء  
عکاسی کے اندر باہل اندھیرا ہوتا ہے، باہمہ ہم اسی کامل تاریکی میں ایک تصویر لیا جاتے ہیں، ایک شخص حسب دستور  
تصویر کھینچنے کے لئے سامنے بیٹھتا ہے، اور اگر کاسک گریپر پردے پر تصویر کا کوئی ثابہ نہ کہنیں، ہم اس کی بجائے ایک  
سمولی لوح عکاسی رکھ دیتے ہیں پانچ منٹ تک روشنی کی زد میں رکھنے کے بعد لوح کو آستانہ لایا جاتا ہے، اور ایک  
تصویر پیا ہو جاتی ہے، اور اگر اس بات کا محاطہ کریں کہ بیٹھے دے کو دوران روشنی زدگی میں ایک ہی وضع میں بیٹھا بیٹھا  
تو نتیجہ اچھا معلوم ہوتا ہے، یہ ظاہر ہے کہ آلاء عکاسی کے اندر کچھ غیر مرنی روشنی پہنچ گئی، اور اگر مرنی روشنی ہماری بصارت  
کے عضو حسی پر کوئی اثر نہیں ڈالتی تاہم وہ سمولی روشنی کی طرح لوح عکاسی کے کیمیا دیات پر اثر کرتی ہے، اس غیر مرنی  
روشنی کو ہم درانفشی روشنی کہتے ہیں، اس سے مطلب یہ ہے کہ شیشے کے منظر سے تحلیل کرنے پر روشنی جس طبیعت میں متحول  
ہو جاتی ہے، اس کے نشی سرے کے ماورایہ غیر مرنی روشنی ہوتی ہے

دعا یہ ہے کہ تہامی نور غیر مرنی ہے، بایں معنی کہ ہم اس کو دیکھ نہیں سکتے، چند برس ہوئے ایک بہت ہی دلچسپ  
کتاب بعنوان نور مرنی و غیر مرنی شایع ہوئی تھی، لیکن ان اسماء صفات کو ہم ایک خاص معنی میں سمجھتے ہیں، ہمارا مدعا صرف  
یہ ہوتا ہے کہ وہ روشنی جو ہماری آنکھوں پر اثر کرے اور وہ جو اثر نہ کرے اگر تم اس کا بندوبست کر لو کہ اکثری موصین  
تمہاری آنکھوں میں نہ داخل ہوں، اور پھر تم نور کو دیکھو تو تم کو وہ یقیناً غیر مرنی معلوم ہوگا، بالکل مثل تاریکی کے ہوگا  
یہ صحیح ہے کہ جب تم کسی تیرہ قرار کرے میں بیٹھے ہو، اور کھڑکی کے پٹ کے تنگاف میں سے تم سورج کی روشنی داخل ہونے دو،  
تو تم کو شعاع نور کا مسک نظر آئے گا لیکن یہ نتیجہ ہے اس امر کا کہ ہوا میں ریگ ذرے موجود ہیں، جو تمہاری طرف  
نور کو منعکس کر رہے ہیں اگر ہوا میں مطلق ریگ ذرے نہ موجود ہوں تو تم کمرے میں آتی ہوئی روشنی کے راستہ کو نہیں  
دیکھ سکتے، یہ تجربے تو ہم بڑے زبردست پیمانے پر انجام دے سکتے ہیں، اگر سورج مبذور ہو اور ہماری زمین کا سایہ نسل

تاریک کرے کے ہو، تو کسی رات جب بادل نہ ہوں، ہم فضا کی گہرائیوں میں دیکھ سکتے ہیں، یہ فضا ان ایثری موجوں سے بھری ہوئی ہے، جو سورج ہر طرف میتھتا ہو، لیکن ہم ان موجوں کو نہیں دیکھتے، ان میں سے بعض کسی دور دراز تیار سے پرگرتی ہیں، تو وہ اذن کو منعکس کر کے ہماری زمین پر پہنچ دیتا ہے، اور جب وہ ایثری موجیں ہماری آنکھوں میں داخل ہوتی ہیں، تو ہم کہتے ہیں کہ ہم نے ستارے کی روشنی دیکھی، میرے خیال میں مرنی اور غیر مرنی کا مفہوم اب بالکل واضح ہو گیا ہوگا، خود تمام ایثری موجیں غیر مرنی ہیں، کیونکہ ایثری غیر مرنی ہے، آئینہ چل کر ہم دیکھیں گے، کہ جو ایثری موجیں ہماری آنکھوں کو متاثر کرتی ہیں، وہ بہت تھوڑی ہوتی ہیں،

ہم کو یاد رکھنا چاہیے کہ جب ہم یہ کہتے ہیں کہ روشنی سورج سے زمین تک کی مسافت کوئی اٹھ منٹ میں طے کرتی ہے تو اس سے ہمارا مطلب یہ نہیں ہوتا کہ کسی شے کا ایک مقام سے دوسرے مقام تک نقل مکان ہوا ہو، بلکہ ہم صرف یہ سمجھتے ہیں کہ درمیانی واسطے میں ایک موج تھا جو اس طرح منتقل ہوا،

اگر اشعاعی حرارت کی ان ایثری موجوں کا ذکر کیا جائے جن کو سورج بھیجتا ہے، اور ہماری زمین اوس کو جذب کر لیتی ہے، تو غالباً مطلب زیادہ واضح ہو جائے گا، ایک جسم پر یا ایک جسم سے دوسرے جسم تک مادی واسطے کے ذریعہ سے انتقال حرارت کے خیال کرنے کے ہم اس قدر عادی ہو گئے ہیں کہ سورج اوزرین کا خیال کرتے وقت بھی اس مفہوم کو اپنہ ذہنوں سے نہیں کال کر سکتے، سورج اوزرین کے درمیان کی فضا میں ان ایثری موجوں کا ایک توجہ ہوتا ہے، جن اجزاء سے سورج کی ترکیب ہوتی ہیں، ان کو ہم پیمانہ یا ارتعاش شدید کی حالت میں تصور کرتے ہیں، اوسے کے یہ قشر ذرے ایثری کو متہیج کر دیتے ہیں، عمل کے لئے جیسا کہ ہم آگے چل کر دیکھیں گے ایک درمیانی قدم کی ضرورت ہے، لیکن فی الحال ہمیں اس سے بحث نہیں، ہم صرف یہ تصور کرتے ہیں کہ سورج کے قشر سے ایثری موجوں کا ایک سلسلہ پیدا کر رہے ہیں، یہ موجیں ایثری کے جزو ذرات میں سے ہوتی ہوئی آگے کی طرف بڑھتی ہیں، اور ان میں سے بعض موجیں بلاشبہ ہمارے نچے سے ستارے پر گر کر گرنے لگی ہوئی کائنات میں ایک واسطے سے زیادہ کی حیثیت میں رکھتا ہے، جب یہ موجیں کسی مادے سے ٹکراتی ہیں، تو فوراً اوس کے ماحول میں ارتعاشی حرکت پیدا کر دیتی ہیں جس سے وہ حالت رونما ہوتی ہے، جسے ہم حرارت کہتے ہیں،

اب یہاں دیکھو کہ ایک حقیقی استحالہ واقع ہوا ہے، مادے کے قشر ذرے اشر میں توجہ پیدا کرتے ہیں، جو ایک فاصلہ عظیم پر جا کر مادے کے دوسرے ذرات کی ارتعاشی حرکت میں متسلل ہو جاتا ہے،

جب ہم ٹیلیفون پر کسی دو رفاقہ دوست سے بات کرتے ہیں، تو ظاہر ہے کہ ایک ٹھہرے دوسرے ٹھہر تک آواز نہیں جاتی، متکلم کے منہ سے جو آواز نکلتی ہے وہ ایک برقی رو پر تعریف کرتی ہے، یہ برقی رو مقام و نزاع جاتی ہے، اور وہاں ایک دھاتی حجاب میں حرکت پیدا کر دیتی ہے جو ماحول کی ہوا کو قشر کر دیتی ہے جس سے وہی منصرف آواز پھیلنا ہو جاتی ہے، جس طرح دو دور کے مقاموں کے مابین کوئی آواز نہیں گزرتی، اسی طرح سورج اور زمین کے درمیان بھی حرارت نہیں گزرتی، ہر دو صورتوں میں حقیقی استحالہ دروازہ آفرینش رونما ہوتی ہے،

تشریح ہی میں تبدی کو اشر کے ذکر پر سر ملنا پڑتا ہے، اس کے ذہن میں پہلا خیال ہی اسے کا کہ اشر کا ذکر ایسا ہی ہوا جیسے چند امان کا، وہ یہی کہے گا کہ سائنس دانوں نے مشکلات سے بچنے اور سیکھنے کے لئے اشر کے مفہوم کو ایجا کر لیا ہے، سائنس دانوں کو اس کا اعتراف ہے، "اشر کا مفہوم دہندہ نئی فلسفی ہوئی گئی، نئی کے زور طبع کا نتیجہ ہے، کچھ اوپر دوسرے گزرتے" کہ ہوئی گئی نے نظام نور کی تشریح کے لئے اس سے کام لیا تھا، لیکن سراسر حقائق تو بن کا نظریہ جو زیادہ دوسری قبول تھا، حتیٰ کہ جب مشہور فلسفی ڈاکٹر نامس نیگ نے اس اشری مفہوم کو قبول کر لیا، اور اس میں تحقیقات کیں تو سائنس دانوں کی طرف سے ان کو بہت کم داوئی، ایڈیٹرز ریویو کے ایک پرانے نمبر (۱۹۵۹ء) میں "اشر" کی ورق گردانی غالباً عجیب ہوئی، اس میں نیگ کے خیالات پر بری طرح تنقید کی گئی تھی، اور اس کا مشعلہ لایا گیا تھا اور کچھ تفسیر (۱۹۵۹ء) یہ کہ قدر

۱۹۵۹ء (۱۹۵۹ء) Christian Huygens کے سچین ہوئی گئی، (۱۹۵۹ء) ریاضی دان اور طبیعی

۱۹۵۹ء میں میدان سائنس میں قدم رکھا، ۱۹۵۹ء میں زحل کا ایک کتاب دریافت کیا، اور ۱۹۵۹ء میں زحل کا طبقہ ۱۹۵۹ء میں نور اور وزن براہم تصانیف لکھیں، نور کے موجی نظریہ کی بنیاد ڈالی، اسی نے اس کو بعد اوردوام کی سند دی (دوسرے)

۱۹۵۹ء (۱۹۵۹ء) Thomas Young (۱۹۵۹ء) انگریز، طبیب اور طبیعی، اوائل عمر میں ادب اور زبانوں کی تحقیق کی، پہلے بڑی اور آخر تک طبیب، لیکن طبیعات سے دلچسپی تھی، آواز اور نور پر بہت کچھ لکھا (دوسرے)

حیرت و تعجب کا مقام ہے، کہ جب ایڈیٹرز ریویو میں ایک مقالہ شائع کیا، اور اس میں تمام اعتراضوں کے جوابات دیے، تو عوام کو ایشیہ کے مفہوم کی حماقت کا اتنا یقین تھا کہ صرف ایک ہی پرچہ اس رسالہ کا خرید لیا گیا،

بنابراین آن ہم بھی اس شخص کو الزام نہیں دیکھتے، جو موجودہ سائنس کے رجحانات کا ساتھ نہ دے، اور ایشیہ کے وجود کے متعلق کسی بیان کے قبول کرنے میں بھگت کرے، و کہہ سکتا ہے کہ یہ محض ایک نظریہ ہے، جس کا ماننا نہ ماننا اس کے صواب و دیر پر ہے، ہم بھی اس سے اتفاق کرتے ہیں، لیکن ساتھ ہی ہم یہ ضرور دریافت کریں گے، کہ آیا تم زمین کو سورج کے گرد گھومتا مانتے ہو، یہ بھی ایک نظریہ ہے، کہ بت ہو فکلی مشابہات کو قابلِ فہم بنا دیتا ہے، اسی طرح بہت سی چیزوں کی قابلِ اطمینان توجیہ صرف اسی وقت ہو سکتی ہے جب کہ ہم ایشیہ کے وجود کو مان لیں،

جب ایک معمولی سمجھ کا آدمی پُرانے زمانے والی پتیلیوں کا تماشہ دیکھتا ہو، تو اس کے ذہن میں فوراً یہ خیال آتا ہے، کہ تپلی کے بازو اور ٹانگین تاروں اور ڈوروں کے ذریعہ کھینچی جا رہی ہیں، اگرچہ وہ ان تاروں وغیرہ کو نہیں دیکھ سکتا، اس کی عقل سلیم اس کو بتلاتی ہے کہ کسی کسی واسطہ کا وجود ہونا چاہئے، جب ہم ایک متضامیس کو کسی سوئی یا بڑی کنبی کو صبا کر، اوپر دھکایا گیا ہو، اپنی طرف کھینچتا دیکھتے ہیں، تو وہی عقل سلیم کہہ کر بتلاتی ہے کہ کسی نہ کسی واسطے کا وجود ضروری ہو، فی الواقع اگر کوئی شخص ذرا بھی سنجیدگی سے اس امر پر غور کر لگا، تو وہ ہمہ گیر ایشیہ کے نظریہ کو ماننے پر مجبور ہو جائے گا، وایہ خانہ میں ایک بچہ کو فوراً یہ معلوم ہو جاتا ہے، کہ اگر وہ اپنے چوٹی گھوڑے کو اپنے پیچھے پیچھے چلا نا چاہتا ہو، تو اس کے اور کھلونے کے درمیان کوئی ڈورا یا کوئی اور واسطہ وصل ہونا ضروری ہے،

بالکل اسی طرح پرنس تنصص پر سایہ کے دایہ خانہ میں یہ امر روشن ہوتا ہے کہ اس کے دو ٹکڑوں کے درمیان کوئی نہ کوئی واسطہ ضرور ہونا چاہئے، بیشیہ اس کے کہ ایک جسم دوسرے جسم پر عمل کرے، فی الحقیقت خالی فضا کا وجود نہیں، یہاں ہوا بچے کے ذریعہ سے ہم شیشے کے ایک گلوب کو ہوا، ریت اور تمام مادے سے خالی کر سکتے ہیں، لیکن اس پر شیشہ خالی نہیں ہے، وہ ایشیہ سے بھرا ہوا ہے، اگر شیشے کے گلوب کے اندر برقی گھٹی ہو، تو متبنی زور سے ہم چائین بجائیں، اس کی آواز ہمارے کانوں تک نہ پہنچے گی، کیونکہ واسطہ وصل (ہوا) بحال لیا گیا ہے، لیکن طرف کے اندر گھٹی کے علاوہ ایک



برقی لپ بجی ہے، اور ہم یہ تجربہ تاریکی میں کر رہے ہیں، ہم یقین کر سکتے تھے کہ گھنٹی بج رہی تھی یا نہیں، لیکن جس وقت برقی لپ کا تین دبا دیا جاتا ہے، تو ہم کو فوراً محسوس ہوتا ہے کہ وہ روشن ہے، لپ ہماری آنکھوں کو متاثر کرتا ہے، اگرچہ ہمارے کان گھنٹی سے غیر متاثر رہے، ظاہر ہوا کہ ہم اس واسطے کے نکالنے میں کامیاب نہیں ہوئے جس کے ذریعہ سے لپ عمل کرتا ہے، شیشہ کا گلوب جہاں تک معمولی مادہ کا تعلق ہے، بالکل خالی ہے، لیکن وہ اب بھی ایسے بھرا ہوا ہے، اور یا اثر اپنے وجود میں ایسا ہی جتنی ہر جہی کہ وہ ہوا، جن ہم سانس لیتے ہیں،

یاد کرو! اثر تمام فضا میں دائروں میں داخل ہوتا ہے، کیونکہ نہ صرف دوسورج کی روشنی پہنچتا ہے، بلکہ لاکھوں کروڑوں میل دور کے ستاروں کی روشنی بھی اسی کے ذریعہ آتی ہے، پس ہماری زمین ایٹری میں مصروف پرواز ہوگی۔

یہ تصور کرو کہ میں نجی فضا سے ایک شہاب ثاقب ہماری زمین کے قریب آ رہا ہے، جون ہی کہ شہاب ہمارے کرہ ہوا کی بالائی حدود میں داخل ہوتا ہے، شہاب کا مادہ ترکیبی سفید گرم ہوتا ہے، اس کا سبب وہ زبردست رگڑ ہے جو شہاب اور ذرات ہوا کے درمیان واقع ہوتی ہے اور یہ قوت خیز اس وجہ سے ہے کہ ایسی لہریوں پر ہوا کے ذرات نسبتاً کم ہیں، اور وہ دور ہیں، لیکن شہاب رفتار عظیم سے طے مسافت کر رہا ہے، یہ رفتار ایک ہزار میل فی دقیقہ سے غالباً کم ہوگی، ہماری زمین بھی ایٹریں سے سورج کے گرد اپنے نہ ختم ہونے والے سفر میں تقریباً اسی رفتار سے چلتی ہے، ہم کو اب تک یہ نہ معلوم ہو سکا، کہ جس ایٹریں ہم فی الواقع اُس سے چلے جا رہے ہیں، وہ کچھ مزاحمت بھی کرتا ہے، یا نہیں، اگر کچھ مزاحمت ہو بھی تو وہ اتنی قلیل ہوگی کہ جب سے انسان اس سیارہ پر آباد ہوا، اس وقت سے کوئی قابلِ ملاحظہ اثر نہیں پیدا ہوا،

مشہور روسی کیا ماہان من ڈلی جن کو خلیوں نے کلیلا دور قائم کیا، جس کا ذکر ہم پیشتر ایک باب میں کر چکے ہیں، یہ کامل یقین تھا کہ اکثر ایک بدرجہ غایت لطیف گیس ہے، اُن کے نزدیک اوس کے ذرات اس قدر ایک تھے کہ وہ بہت آسانی سے مادہ کے جوہروں کے درمیان گزر سکتے تھے، بنا بریں تمام مادہ ایٹریں کے لئے بالکل مٹھل تھا آج کے طبعی اس نظریہ

کے قبول کرنے پر اہل نہیں، لیکن مادیت بہت بڑا گروہ بالکل ناقابل تصورات نہیں۔

مدرسہ میں جب لڑکوں کو پہلی مرتبہ یہ معلوم ہوتا ہے کہ بے روغن کچی چینی کے برتنوں کی ٹھوس دیواروں میں سے گیس گذر سکتی ہیں، تو انکو بڑا تعجب ہوتا ہے، کیونکہ یہی چیز میں پانی کو رد کے رکھیں گی، اور ذرا سا بھی پانی نہ نکلنے پائے گا۔ مسئلہ کو اس وقت اور بھی تعجب ہوتا ہے جب کہ زیر برقی شمعوں سے لینا ردی تجربے اس کو یہ بتلاتے ہیں کہ برقی ٹھوس ایٹومیک کی گواہی میں سے گذر سکتے ہیں جنہیں کسی گیس کا گذر نامحال ہے ہم کو صرف ایک ہی قدم بڑھانا ہے اور یہی تصور کرنا ہے کہ ایٹر کے ذرے تمام اشیاء میں سے نہایت آسانی سے گذر سکتے ہیں، یا بشری ذرے برقیوں سے ملکر ہوا کرتے ہی چھوٹے ہوں۔ جتنے بڑے جوہروں سے چھوٹے ہیں، اور فی الحقیقت اگر یہی اُن کا جتنے ہوں تو اُن کی جتنے کے نزدیک کلیہ اودار کی ترسیم شدہ جدول میں اُن کے لئے جگہ نکل سکتی تھی، یہ اچھی طرح سمجھ لینا چاہئے کہ میں ڈلی جتنے کا یہ نظریہ ایک خیال آرائی ہے، اور یہ خیال آج کل کے سائنس دانوں کے نزدیک کچھ زیادہ مقبول نہیں، ایٹر کے عمل کے متعلق ہمارے پاس دیگر تجلی نظریے ہیں، لیکن ایٹر کی نوعیت کے متعلق ہمارے پاس کوئی نظریہ نہیں۔

ہم ایٹر کو اب تک یہی سمجھتے آئے ہیں کہ وہ معمولی مادہ سے علیحدہ کوئی پراسرار شے ہے، اس نے روسی تھیما دان کے خیال کے مطابق ایٹر کی ساخت دانہ دار جتنا کسی قدر مشکل ہے، فی الحال ہم صرف قیاس کر سکتے ہیں، بہر حال ہمارے پاس ایک بہت زبردست برقیاتی نظریہ ہے جس کے اعتقادات یہ ہیں:-

جوہر بہت ہی چھوٹے چھوٹے ذرات پر مشتمل ہے، جن کو برقیہ کہتے ہیں، جوہر گویا عملگارانہ نظام شمسی ہے، لیکن اسے کہ آئندہ کوئی نسل ایسے اعتقاد پر متفق ہو جائے کہ جس کی رو سے برقیہ خود ایٹر کے ننھے ننھے ذرات سے مرکب بنا جائے، اور یہ ایٹری ذرے برقیہ کے اندر منظم مداروں میں گردش کرتے تسلیم کیے جائیں، لگایا ہوا تو بھر، لیکن یہاں ہم اپنے حدود سے باہر جا رہے ہیں، کیونکہ اس قسم کی تجاویز کو آج کوئی بھی علمی انکار کا درجنہ نہیں دیتا،

اگرچہ ایٹر کی دانہ دار ساخت کا خیال بالعموم مقبول نہیں ہے، تاہم علما اجماع اس پر ہے کہ خواہ اس کی موت

کچھ ہی کیون نہ ہو، اثری وہ ہوئی ہے جس سے مادہ تیار ہوا ہے،

کچھ زیادہ عرصہ نہیں گذرا کہ لازو سیلبری انجماتی نے یہ کہا تھا کہ ان کے نزدیک ایٹر فعل تفرج کا فاعل ہے، کیونکہ  
ایٹر کی نوعیت کے متعلق ہم کچھ نہیں جانتے، بجز اس کے کہ وہ مرتش یا ممتوج ہو سکتا ہے ہم کو ضرورت نہیں کہ ہم ایٹر کی نوعیت  
کے متعلق تصورات باز مئے رہیں، ہمارے لٹاخی میں بہت دھچی کا سامان ہے کہ اس ہمہ گیر واسطے میں جو کچھ اعمال ظہور  
پذیر ہوں، ان پر غور و خوض کرتے رہیں،

ہر قسم کی موجوں کی تنقید کیلئے اس میں شک نہیں کہ ایٹر میں عجیب و غریب قابلیتیں موجود ہیں، سیرج ایٹر  
میں چند موجیں پیدا کرتا ہے، ان کو ہم نوری موجوں سے موسوم کرتے ہیں، اگر شیشے کے منشور میں سے گذر کر ہم ان موجوں کی  
تحلیل کریں تو ہم کو وہی طولوں کا ایک بڑا تنوع ملتا ہے، اس تنوع کا بہت ہی چھوٹا حصہ ہماری آنکھوں پر اثر کرتا ہے اور  
مختلف لونی احساسات پیدا کرتا ہے، اگر طیف کے مرئی سرخ کنارے کے ماوراء تاریک حصے میں ہم ایک حساس  
پیش ہمارے کہیں، تو ہم کو معلوم ہوگا کہ کچھ غیر مرئی موجیں بھی ہیں، جو حرارت پیدا کرتی ہیں، طیف کے دوسرے سرے پر نئی  
کے ماوراء بھی ہم تاریکی دیکھتے ہیں، یہاں ہم کو ایسی موجیں ملتی ہیں، جو لوح حکما کی کوٹناڑ کرتی ہیں، اور دیگر گہریاوی اعمال  
کا بھی اظہار کرتی ہیں، اگر ایٹر اس سے زیادہ کچھ نہ کر سکے، مگر کہ اس پلادہ میں اس کے متعلق ذکر کیا گیا ہے، تو بھی اس  
کی حیرت انگیزی میں کوئی کلام نہیں، کیونکہ وہ بیک وقت اتنے بڑے تنوع امواج کی تنفیذ کرتا ہے،

جب کوئی شخص رات کے وقت منرک کی روشنی کو دیکھتا ہے، تو اول خیال قائم کرنا بھی مشکل نظر آتا ہے  
کہ برقی قوس، یا سپید گرم گہمی جالی، ایٹر میں اس تنوع امواج کو پیدا کر رہی ہے،

لیکن ایٹر کی قابلیتیں ہیں نہیں تنوع موجات ہیں، کیونکہ جب ہم لاشاعون کے آسے سے کام لینا شروع کرتے ہیں  
تو اسی واسطے میں ہم ایک ایسا ممتوج پیدا کرتے ہیں، جس کے خواص نوری موجوں کے خواص سے بالکل جدا گانہ ہیں،  
رنگینی مشاہین لکڑی اور انسانی گوشت جیسی چیزوں میں نفوذ کر جاتی ہیں، مگر یہ بھی چیزیں روشنی کے لئے کشیف قابل گنہ  
ہوتی ہیں، ہم آئینہ جل کر لاشاعون سے بحث کریں گے، فی الحال ہم صرف یہ بتلانا چاہتے ہیں کہ وہ ایٹر میں ایک ممتوج

کی تعبیر میں،

یہی دلیلیں ہیں، جو لامکی لغزانی فرسیدہ کی پیدا کردہ برقی موجوں کا بھی حامل ہے یہی موجیں جب کسی دور کے شائد پر پڑتی ہیں، تو اس میں حرکت پیدا کر دیتی ہیں، ایٹمی کے قوسط سے ادہ کا ایک ڈیمیرادہ کے ہر دوسرے ڈیمیر کو جذب کرتا ہے لیکن تجاذب کی نوعیت کے متعلق اس روشن زمانہ میں بھی درحقیقت ہمارے پاس کوئی صحیح مفہوم نہیں ہے،

ایک امر ایسا ہے جو میرے مسلمین اکثر لوگوں کو پریشان کرتا ہے، وہ یہ کہ یہ کس طرح ممکن ہے کہ ایٹمی موجیں لاکھوں کروڑوں میل کی مسافت طے کرتی ہیں، اور پھر بھی دوران سفر میں اپنی رفتار مستقل رکھتی ہیں؟ ایٹم میں جملہ موجیں کچھ اور ایک کروڑوں لاکھ میل فی دقیقہ کی شرح سے چلتی ہیں، میرے نزدیک عامی ان اعداد سے زیادہ مرعوب ہوتا ہے، بہ نسبت صحیح تر ۱۰۰۰۰۰ میل فی ثانیہ کے جب ہم فوراً بیان کریں گے، تو اس وقت دیکھیں گے کہ اس کی یہ رفتار سفر کس طرح دریافت کی گئی ہے، اس اثنا میں ہم یہ دیکھنا چاہتے ہیں کہ رفتار مستقل کس طرح رہی ہے اور فاصلے کے بڑھنے کو گھٹ کیوں نہیں جاتی،

چونکہ نور کی رفتار بہت زبردست ہے، اس لئے مثلاً کسی دور کے منارہ روشنی سے روشنی جتنی مدت میں ہم تک پہنچتی ہے، وہ بالکل ناقابلِ لحاظ ہوتی ہے، لیکن جب سورج سے زمین تک فوری موجوں کی مسافت کو دیکھتے ہیں، تو ہم کو معلوم ہوتا ہے، کہ ہمارے اور سورج کے درمیان جو کہ کم از کم ۲۰ لاکھ میل کا فاصلہ حامل ہے، اس کے طے کرنے کے لئے ان موجوں کو تقویاً باطن منت درکار ہوتے ہیں، ہم کو اپنے تحلیلات میں نہ الجھدی پیدا کرنا پڑتی ہے، تاکہ ہم خیال کر سکیں کہ بعض دور واز تاروں سے ہم تک فوری موجیں کوئی نہراون برس میں پہنچتی ہیں، فی الحقیقت تو ابھی ایسا ہی ہے،

کروڑوں میل کے سفر میں مستقل رفتار کے تصور میں بعض لوگوں کو جو وقت محسوس ہوتی ہے، وہ درحقیقت ایک غلط فہمی کی وجہ سے ہے، غالباً ان کے ذہن میں بندوق کی گویاں یا اس قسم کی دوسری چیزیں ہیں، جو بڑی

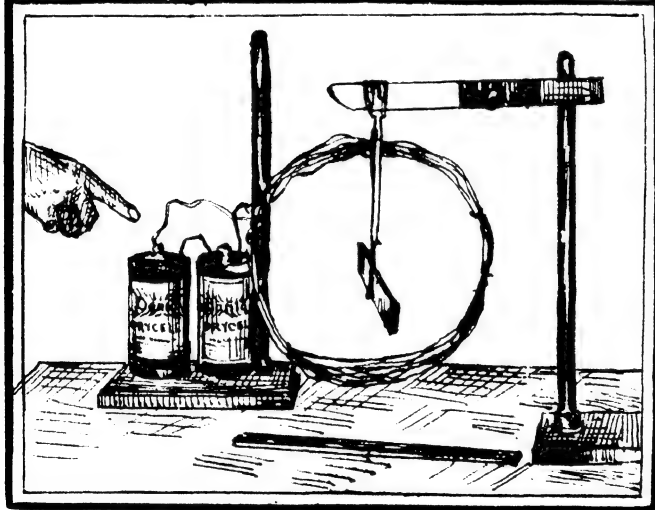
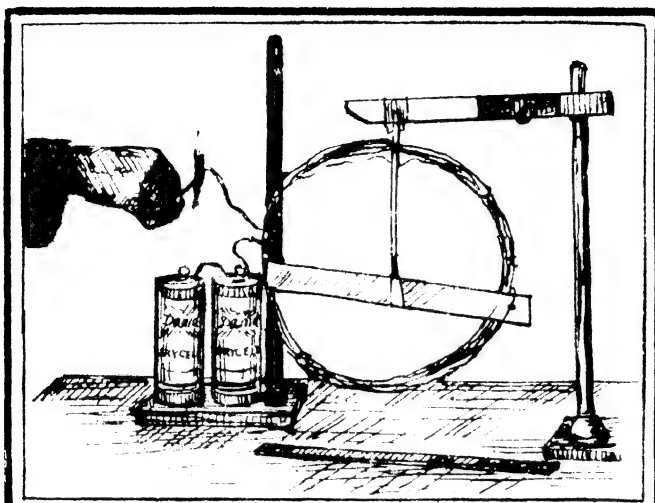
رفقار سے پہنچی جاتی ہیں لیکن تھوڑی ہی دیر کے بعد اپنی رفتار کھو بیٹھتی ہیں، اور بالآخر سکون کی حالت میں آجاتی ہیں اب کوشش کر کے تصور کرو کہ ہوا میں ایک موتی موج معروف سیر ہے یہ مسیح ہے کہ موتی موج کی توانائی پھیل جاتی ہے، اور کچھ نفاصلہ پر جا کر ختم ہو جاتی ہے لیکن اپنے تمام سفر میں وہ اپنی رفتار برابر قائم رکھتی ہے، اب فرق کہاں واقع ہوا؟ پہلی صورت میں مادہ کا ایک ٹکڑا زمین کے ایک حصہ سے دوسرے حصے تک پھینکا گیا، اپنے سفر میں اس کو دو جزاؤں سے دوچار ہونا پڑا، ایک تو ہوا کے سالمون کے تصادم سے دوسرے تجاذب کی جذبی قوت سے دوسری صورت میں ایک مقام سے دوسرے مقام تک مادہ کا انتقال ہی نہیں ہوا، محض ہوا میں موجوں کا ایک سلسلہ پیدا ہو گیا، جب پانی کے کسی حوض کے مرکز میں تم موہین پیدا کرتے ہو، تو مرکز سے حوض کے کنارے تک تم پانی میں پہنچاتے ہو موج اور ستارے ایٹم میں محض موہین پیدا کرتے ہیں، اس لئے رفتار مستقل ہے، صوتی یا آبی موجوں کی توانائی طے کردہ مسافت کے بڑھنے سے بالآخر ختم ہو جاتی ہے، یہی حال ایٹری موجوں کی توانائی کا ہے، دور دراز نفاصلہ پر دیکھتا سو موج بھی دم سا ستارہ معلوم ہوتا ہے ممکن ہے کہ اپنے اس دور دراز کے سفر میں اس کی ایٹری موہین اس قدر کمزور ہو گئی ہوں کہ وہ ہماری آنکھوں کے اعصاب کو متاثر کرنے سے قاصر رہیں، اور ہم کو ان بعید النظر ستاروں کے وجود کا علم بھی ہی ہوتا ہے کہ ان کی کمزور شدہ ایٹری موہین اتنی قوی تو ضرور ہوتی ہیں کہ آنکھوں پر یہی لوح عکاسی کے کیمیاویات پر تو اثر کر سکتی ہیں،

صوتی موہین بجا ہوا رفتار اسی وقت تک مستقل رہتی ہیں، جب تک کہ وہ واسطہ جمین سے وہ گزر رہی ہیں مستقل رہے، ہوا کی تپش میں اگر فرق پیدا ہو جائے تو اس سے موجوں کی رفتار سیر بھی بدل جائے گی، اسی طرح ایٹری موجوں کی رفتار بھی اسی وقت تک مستقل رہتی ہے جب تک کہ وہ خالص ایٹری کے سمندر میں، جیسا کہ بین الجلی فضا میں موجود ہے، سیر کر رہیں لیکن جب یہ موہین خالص ایٹری سمندر کے حدود سے نکل کر ہمارے کرہ ہوا میں داخل ہوتی ہیں تو ان کو کچھ مزاحمت سے سامعہ پڑتا ہے، اور جب وہ پانی میں داخل ہوتی ہیں تو رفتار سیر معتد بہ طور پر کم ہو جاتی ہے، جوا شیا کہ کثیف یا غیر شفاف ہیں، وہ ان موجوں کو آگے بڑھنے سے قطعاً روک دیتی ہیں،

پیشتر کے با یون مین ہم نے مادہ کی جوہری ساخت اور جوہروں کے اندر گردش کرتے ہوئے برقیوں کی تصور کی گئی ہے، اس تصویر میں ہم اب اثر کے بجز نامتناہی کا اضافہ کرنا چاہتے ہیں، جو تمام مادہ کو محیط اور اس میں سائے ہے۔ محیط اثر ہی میں متعاطی اور برقی میدانوں کا وجود ہوتا ہے، اس لئے ہم کو نہ صرف مادہ کی برق سے بحث کرنا ہے بلکہ اس محیط واسطے میں بھی برق کو دیکھنا ہے۔ اس سلسلہ میں سب سے پہلے ہی معلوم کرنا دلچسپی کا باعث ہو گا کہ متعاطییت ہے کیا۔









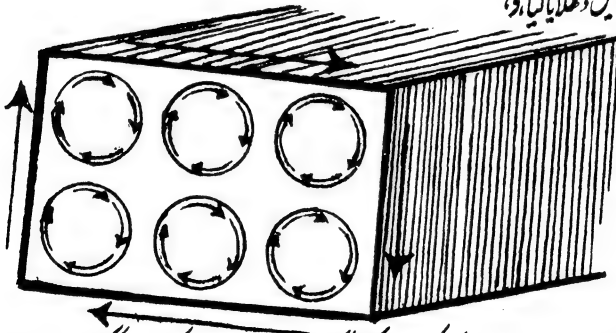
# ساتواں باب

## مقناطیت کیا ہے؟

مقناطیس کا مقبول عام مفہوم یہی ہے کہ وہ لوہے یا فولاد کا ایک ٹکڑا ہے جس میں یہ عجیب خاصیت ہے کہ وہ معمولی لوہے یا فولاد کے دیگر ٹکڑوں کو اپنی طرف کھینچتا ہے غالباً ہم میں سے اکثر اس امر سے واقف ہو چکے ہیں کہ تار کا ایک پچھا جس میں سے برقی رو گزر رہی ہو، مثل معمولی مقناطیس کے عمل کرتا ہے۔

پیشتر کے کسی باب میں ہم اس کا ذکر کر چکے ہیں کہ اکثر میں مقناطیس کے گرد ایک مقناطیسی میدان پیدا ہو جاتا ہے اب ہم کو دریافت کرنا ہے کہ وہ کیا ہے جس سے مقناطیسی میدان پیدا ہوتا ہے، اولاً ہم اس مقناطیسی میدان کو لیتے ہیں، جو برقی رو کے حامل تار کے گرد پیدا ہوا ہو، اس تار کے اندر ہم برقیون کا سیلان تصور کرتے ہیں، جو ہر جگہ برقی منتقل ہو رہے ہیں، کیا یہ ممکن ہے کہ برقیون کا اس سادہ طریقہ پر حرکت انہیں محیط کو اتنا متوجہ کر دے کہ اس سے مقناطیسی میدان پیدا ہو جائے؟، یہ مفہوم کہ برقی بار دار اجسام بڑی رفتار سے یکساں حرکت کریں، تو مقناطیسی میدان پیدا ہو جائے گا کوئی نیا نہیں ہے، برقیون کے انکشاف سے پیشتر ہی یہ ایک امر مسلمہ تھا، اس لئے جب برقیاتی نظریہ پیش کرتا ہے، کہ مقناطیسی میدان کسی موصل میں برقی کی مستقل حرکت کا نتیجہ ہے، تو ہم کو اس فرض کے اس جز کو مان لینے میں کوئی تامل نہیں ہوتا، ایک وقت معین میں جتنے برقیے زیادہ گزریں گے، انہیں محیط میں اتنا ہی زیادہ ہیراں واقع ہوگا،

چونکہ ہم نے دیکھا کہ تمام متناطیسی میدان برقیوں کی مستقل حرکت کا نتیجہ ہیں، اس لئے ہم بلا توجہ یہ کہہ سکتے ہیں کہ متناصہ ہوئے لوہے کے ٹکڑے میں برقیوں کا مستقل بہاؤ ہوتا ہے اگر ایسا نہ ہوتا تو اس کے گرد اگر متناطیسی میدان نہ ہو سکتا تھا، لیکن ہم کو یہ فرض کرنے کی ضرورت نہیں کہ برقیے لوہے یا فولاد کے ٹکڑے کے گرد ہی گھومتے رہتے ہیں، کیونکہ ہم آگے چل کر دیکھیں گے کہ بعض حالات میں برقیے اپنے جوہروں کے گرد گھومیں تو بھی وہی نتیجہ پیدا کریں گے، بجلی کی املا دیکھئے ہم یہ تصور کر سکتے ہیں کہ گردش کرتے برقیوں نے جو سرگردش کرتے معلقوں والے ننھے ننھے ترانوں کی طرح ہیں، لوہے میں ننھے ننھے زل لاکھوں کروڑوں کی تعداد میں یکجا ہوتے ہیں، لیکن ان کے طبقہ ہر سمت میں ہوتے ہیں، یعنی بالکل سترتہ یا غیر منظم حالت میں، ایسی حالت میں کسی جوہر کے گرد کسی برقیے کی مستقل حرکت ایک ایسی ہی موج پیدا کر دے گی، جو اس کے بالکل مخالف ہوگا، جو کسی قریب کے جوہر میں پیدا ہو، جس کا طبقہ پہلے جوہر کے طبقہ سے وضع میں مخالفت ہو، تمام جوہر شریخ میں ہوں گے ایک جو کام کرے گا دوسرا اس کو زائل کر دے گا، ایسی حالت میں اوہ کا ایک ٹوہر کوئی متناطیسی میدان نہ دکھلائے گا، اگر کسی طرح ہم تمام جوہروں کو ایسی وضع میں لائیں کہ ان کے برقیاتی مدار یا طبقے سب ایک ہی سمتی میں آجائیں تو نتیجہ حاصل ہوگا، وہ شکل (۱) میں دکھلایا گیا ہے،



اس شکل میں سلاخی متناطیسی کا ایک سرا دکھلایا گیا ہے، اور اندر جو جوہر طبقے دکھلائے گئے ہیں، وہ چند جوہر ہیں۔

اے اگرچہ ہم جوہروں کو بالکل سترتہ یا متحرک کرتے ہیں تاہم یہ فراموش نہ کرنا چاہئے کہ ان کی اس باہری بی بی یا نظم یہ وہ حقیقت ننھے ننھے معلقوں یا گردہوں میں تقسیم ہو جاتے ہیں، ہر حال جو نتیجہ پیدا ہوتا ہے، اس کے لحاظ سے ہم یہی کہہ سکتے ہیں کہ وہ سترتہ حالت میں ہیں،

جن سے فولادی سلاح مرکب ہے، جھوٹے جھوٹے پیکانوں سے وہ زمین بتلائی گئی ہیں، جن میں جوہر کے گرد برقیے گردش کرتے ہیں، واضح رہے کہ برقیوں کی مجموعی حرکت سے مراد برقیوں کی ایک روس ہے، جو مقناطیس کے جسم کے گرد بکھیر لگاتی ہے، جیسا کہ بڑے پیکانوں سے دکھلایا گیا ہے، اور دوسرے بتلایا جا چکا ہے، کہ برقیوں کی مستقل حرکت اثر ماحول کو متبہج کر دیتی ہے، جس سے فولادی سلاح کے گرد ایک مقناطیسی میدان پیدا ہو جاتا ہے، شکل میں چھ جہز ہیں جن کے برقیاتی مدار ایک ہی مستوی میں واقع ہیں، ہم اس کو مقناٹے ہونے کہہ سکتے ہیں، اس کو بے کی ایک تراش سمجھ سکتے ہیں،

واضح رہے کہ مقناطیس کے گرد برقیوں کے سیل کی بجائے اب اس کا معاملہ ہوگا، ایثر میں توجہ ادا کی جائے، ہر جگہ لگایا جاتی ہے بجائے اپنے جھوٹے مداروں میں گھومنے کے، لوہے کے ٹکڑے کے گرد گردش کر رہے ہیں، صورت حال یوں ہے کہ گویا لوہے کے ٹکڑے کو حلقہ کے ہونے ایک تاریں جس پر برقیاتی رد و درہی ہوا دہی خیالی مار کے گرد ایک مقناطیسی میدان پیدا ہو گیا ہے،

تقریر بالا میں برقیاتی قوت کو نظر انداز کر دین، تو مقناطیسیت کا یہ نظریہ دو تین نسلوں سے مسلم چلا آتا ہے، ہم اب تک اسی کے حامی رہے ہیں، کہ لوہے کے سالمے کو ایک جھوٹا سا مقناطیس سمجھیں، جس میں شمالی اور جنوبی قطب ہیں، لوہے کی معمولی حالت میں یہ ننھے ننھے مقناطیس ترتیب ہوتے ہیں، اسی طرح ایک کاغذی دوسرا زائل کر دیتا ہے، اور فاج میں کوئی مقناطیسی اثر نہیں ہوتا، لیکن جب اس لوہے پر کوئی مقناطیس رگڑا جاتا ہے، تو یہی ننھے ننھے سالمی مقناطیس گھوم کر اپنے شمالی قطب ایک ہی سمت میں آئے پر مجبور ہو جاتے ہیں، یہی ننھے ننھے سالمی مقناطیس جب لاکھوں کروڑوں کی تعداد میں مل کر رہتے ہیں، تو اثر محیط میں ایک قابلِ لحاظ مقناطیسی میدان پیدا کر دیتے ہیں، لوہے کے ایک سرے پر تمام سالمی شمالی قطبوں کا رخ باہر کی جانب ہوتا ہے، اور اسی طرح دوسرے سرے پر جنوبی قطب باہر کا رخ کئے ہوتے ہیں، اسی دوسرے لوہے کا مقناطیسی ٹکڑا واضح طور سے شمالی اور جنوبی قطب ظاہر کرتا ہے، اگر ہم مقناطیس کے دو ٹکڑے کر دیں، تو اب بھی ہر ٹکڑے کے ایک سرے پر شمالی قطب ہوگا اور دوسرے پر جنوبی،

مقناطیت کے اس سالمی نظریہ کی تائید میں بہت سے واقعات پیش کئے گئے ہیں، ہم کو معلوم ہے کہ جب فولاد کے سارے مقناطیس کے اثر سے گھوم جاتے ہیں، تو وہ آسانی سے اپنی پہلی وضع میں اختیار کرتے، اسی وجہ سے ہم دیکھتے ہیں کہ فولاد مستقل مقناطیس بن جاتا ہو، فولاد کو تھوڑے سے کوٹ کر یا اس کو نرخی انگار بنا کر ہم اس سالمی توثیب کو بدل سکتے ہیں پہلی صورت میں ہم کو بہت جلد معلوم ہو جائے گا کہ اچھی طرح کوٹنے کے بعد مقناطیس معتدبہ طور سے کمزور ہو گیا ہے، اور دوسری صورت میں ہم کو معلوم ہوگا کہ حرارت سے مقناطیت بالکل زائل ہو گئی ہو، کوئلہ سالے اب اپنی پہلی تیز تر یا غیر منظم حالت میں واپس ہو گئے ہیں،

جب کوئی آہنی جہاز زیر تیار می ہوتا ہے تو زمین کے مقناطیسی قطب لوہے کے سالمی مقناطیسوں کو گھما دینا چاہیے ہیں تاکہ ان کے مقناطیسی قطب شمالاً جنوباً واقع ہو جائیں، یہ واقعی تعبیر آگیز ہے کہ جن کو ٹھونکنے سے سالمی مقناطیس زیادہ آسانی سے زمین کی کشش سے متاثر ہو جاتے ہیں، کچھ زیادہ عرصہ نہیں ہو کہ تیاری کے دوران میں ایک دُعا نیز پر کچھ دیکھ پھر بے کئے گئے بیخ ٹھونکنے والوں کی ہڑتال کی وجہ سے سارے جہاز پر چادر چڑھ چکی تھی، اور عرشے وغیرہ میں چکے تھے، لیکن صرف پانچ فی صدی تخمین نصب کی گئی تھیں، جہاز کی مقناطیسیت کا امتیاز سے ملاحظہ کر لیا گیا، ہم جہاز کو لوہے کا ایک ڈھیر سمجھ رہے ہیں، جس کو زمین مقناطیسا جاتی ہے ہم یہ فرض کر لیں گے، کہ اس مرحلہ پر زمین میں مبنی مقناطیسیت ہوتی چاہئے، اس کا پچیس فی صدی جہاز میں موجود ہے، ایک ہینہ معاملات یوں ہی رہے، یہاں تک کہ بیخ ٹھونکنے والوں نے پھر کام کرنا شروع کیا، اس وقت سالمی مقناطیسوں کو زمین کی کشش کے تابع کا اجماع موقع مل گیا جس وقت بیخ ٹھونکنے والوں نے چالیس فی صدی تخمین نصب کر دینا اس وقت جہاز کی مقناطیسیت بتدریج تیس فی صدی کے زیادہ ہو گئی تھی، اور جیسے جیسے ٹھکانی ہوتی رہی مقناطیسیت بڑھتی رہی،

مقناطیسیت کے دو اسباب کا ہم نے ذکر کیا ہے، پہلے کو تو ہم طبیعی مقناطیس کہہ سکتے ہیں، اس میں لوہا زمین کی مقناطیسیت کے زیر اثر مقناطیسا جاتا ہے، زمین میں جو فنیٹک تجرباتی مقناطیس پائے جاتے ہیں، اس کو بھی سبب جزو دوسرا

سبب یہ ہے، اس کا بھی ذکر ہو چکا ہے، کہ مستقل مقناطیس سے رگڑ کر لوہا مقناطیابا ہے۔ ان ننھے ننھے سالمی مقناطیسوں نے متاثر کرنے کے دیگر ذرائع سے بھی ہم واقف ہیں، ہم جانتے ہیں کہ اگر ایک مقناطیس تار کے ایسے پچھے کے قریب رکھ دیا جائے جس میں سے برقیوں کی روانگی ہو، اور اس کا موقع مقابل مدار میں دکھلایا گیا ہے، تو مقناطیس فوراً گھوم جائیگا اور پچھے کے رُخ پر علی القوائم وضع اختیار کر لے گا، اس موقع کو دیکھو اور یہ تصور کرنے کی کوشش کرو کہ مقناطیس سوئی لوہے کے ٹکڑے میں ایک بدرجہ غایت کُبر سالہ ہے جسکو تار کا لچھا حلقہ کے ہوئے ہے، جب حلقہ کرنے والے تار پر دو گزرتی ہے، تو یہ کُبر سالہ گھوم جاتا ہے، پچھے کے اندر ساری فضا، کو اسی جیسے دیگر مقناطیسوں پر تصور کرنا کچھ مشکل نہیں، جو کہ سب مقناطیسی میدان کے اثر کا اتباع کریں، اس طریقہ پر برقیادی رو کے حال تار سے گھر ہوئے لوہے کے ٹکڑے میں جو کچھ واقع ہوتا ہے، اس کا واضح مفہوم حاصل ہو جاتا ہے،

مادہ کا ہر جوہر خواہ اس کو کسی نام سے پکاریں، مستقل مداروں میں حرکت کرنے والے برقیوں پر مشتمل ہوتا ہے، ہم ہر شے میں مقناطیسی اثرات پاتے ہیں، اگرچہ اکثر صورتوں میں یہ اثرات بہت کمزور ہوتے ہیں، بھلے لوہے کو بالٹ میں مقناطیسی اثرات قابلِ ملاحظہ ہوتے ہیں، اگرچہ لوہے کے مقابلے میں بہت کمزور ہوتے ہیں، تاہم، مینگنیز اور المونیم کی اکثر تجربہ میں خاصے مقناطیسی اثرات دکھلاتی ہیں، لیکن لوہا ان سب میں اونٹ و بکری کی مثال ہے، لوہے کے جوہر کی ساخت میں کوئی نہ کوئی خاص بات ہوگی، جس کی وجہ سے جوہر آہن پر اتنا زبردست عمل کرتا ہے کہ دوسرے جوہر نہیں کر سکتے، یہ خیال پیش کیا گیا ہے کہ آہنی جوہر میں ایک یا ایک سے زیادہ برقیہ جوہروں کے معمول کے خلاف ایک بہت بڑا مدار ملے کرتا ہے، یا یہ ہو کہ برقیہ ایک ہی مستوی میں گردش کرتے ہوں، ان برقیوں کی حرکت انسان کے قابو میں نہیں، وہ لوہے میں برابر حرکت کرتے رہتے ہیں، لوہے کے ہر ٹکڑے میں مقناطیسی طاقت ہوتی ہے، لیکن جیسا کہ ہم پیشتر دیکھ چکے ہیں، وہ اس وقت تک ظاہر نہیں ہوتی، جب تک کہ چھوٹے چھوٹے لاکھوں مقناطیسی میدان سب مل کر ایک ہی مستوی میں عمل نہ کریں، یا جب تک کہ تمام ننھے ننھے ذہل اپنے قطبوں کو ایک سمت میں نہ لے آئیں، اس حالت میں لوہا مقناطیابا ہے،

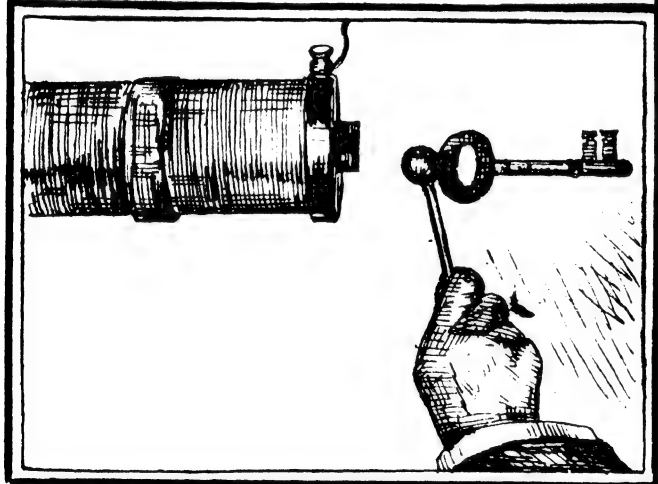
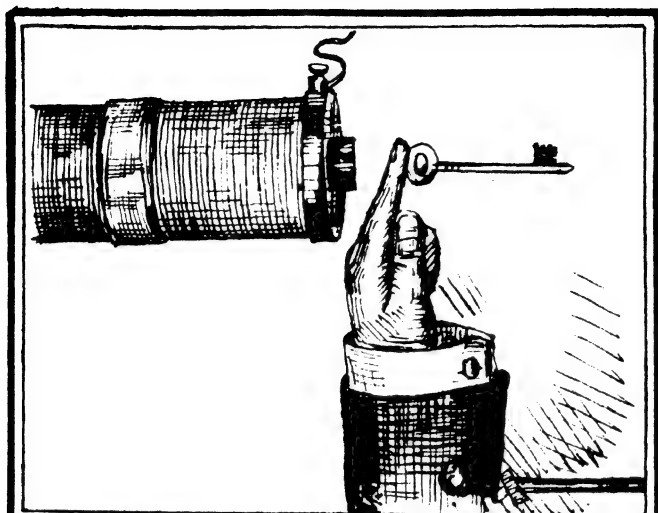
اگر لوہے کی متناطیسی قوت فی الحقیقت اس کی ذاتی قوت ہے، تو یہ وقوع یا کل حق بجانب ہے، اگر اسکی طاقت کے لئے کوئی معین مدد دینی چاہئے، عرصہ ہوا کہ یہ صورت آشکارا ہو چکی تھی، یہ عیان ہو گیا تھا کہ متناطیسی قوت کوئی شے نہیں ہے، جو لوہے میں ہم داخل کر رہے ہیں، جیسا کہ جسم کو برق سے بھرتے وقت ہوتا ہے، متناطیس کی صورت میں ہم کو معلوم ہوا کہ بہت جلد ایسا مقام آجاتا ہے، کہ اس سے زیادہ متناطیسیت میں اضافہ ناممکن ہو جاتا، اس حالت کو نقطہ سیری کہتے ہیں، دیگر قسمیوں کی طرح اس میں بھی اچھا نام منتخب کیا گیا، لفظ سیر سے ذہن میں فوراً یہ خیال آتا ہے کہ لوہے میں کوئی خیر مجردی گئی، اپنے موجودہ علم کی روشنی میں ہم یہ سمجھتے ہیں کہ جب ننھے ننھے زطون کو لکھا کرتی تھی، انہی ضوئوں میں ممکن تھا لکھے، تو ہم صد کو پونچ گئے، اب ان کی جمودی جمودی قوتوں میں ایسا کامل ارتباط ہو گیا ہے جتنا کہ ممکن تھا۔

اب یہ واضح ہو گیا ہے کہ کس قسم کے متناطیس سے بہترین نتائج حاصل ہو سکتے ہیں، ہمارے کچھ کے گرد، جس پر سے برقیادی رود و ڈرہی ہو، ایک متناطیسی میدان پیدا ہو جاتا ہو، لیکن نسبتاً کمزور ہو جائے، یہی متناطیسی میدان لوہے کے ٹکڑے میں مفید جمودی جمودی لاکھوں متناطیسی قوتوں پر عمل کر سکتا ہے، اس لئے ہمارے لئے بہترین تجربہ یہی ہے کہ لوہے کے ایک ٹکڑے کے گرد تاکہ ایک پیمائش دین، اور کسی مورچہ یا دوسرے برقی میپ سے ایک برقیائی رومار پر دوڑاتے ہیں۔

مذکورہ بالا ترتیب، ظاہر ہے کہ ایسی ہے جس سے ہم کو بہترین ممکنہ متناطیس حاصل ہو سکتا ہے، چونکہ نرم لوہے کے ذرات رو کے اثر میں جلد آجاتے ہیں، اور سخت فولاد کے ذرات کو دیر لگتی ہے، اس لئے ہم قلب نرم لوہے کے برقیاتیس سے بناتے ہیں، اس میں ایک نفع اور ہے، اور یہ کہ چونکہ ضابطہ برقیائی رو کوک دی جاتی ہے، لوہے کی لاکھوں جمودی جمودی متناطیسی قوتیں اپنی غیر منظم حالت میں واپس آجاتی ہیں، اور متناطیسیت کا شانہ بہ یک باقی نہیں رہتا، پس ہم کو ایک ایسا متناطیس حاصل ہو جاتا ہے، جو ہماری مرضی پر جذب و دفع کرتا ہے، اس قسم کے متناطیسوں سے

لے برقیاتیس = برقی + متناطیس = برقی متناطیس (مترجم)







جو مختلف النوع کام لئے جاتے ہیں، ان کی تشریح ہماری کتاب برقی حاضر میں ملے گی،

ہم کو محض اس خیال پر نہ اکتفا کر لینا چاہئے کہ برقا طیس کا نرم آہنی قلب چمچے کے گرد متناطیسی میدان کو محض مرکز کر دیتا ہو، چمچے کا گرد متناطیسی میدان نرم لوہے کی اندرونی قوتوں کو ابھارتا ہے تاہر برقیوں کے بہاؤ کو بڑھا کر تار کے چمچے کے گرد متناطیسی میدان کو ہم زیادہ کر سکتے ہیں لیکن لوہے کے ٹکڑے میں متناطیسی توانائی مستقل ہوتی ہے، متناطیس کا طاقتور یا کمزور ہونا یہی ہے، کہ اس کی جو سری برقیاتی رو میں زیادہ مل کر عمل کرتی ہیں، یا کم،

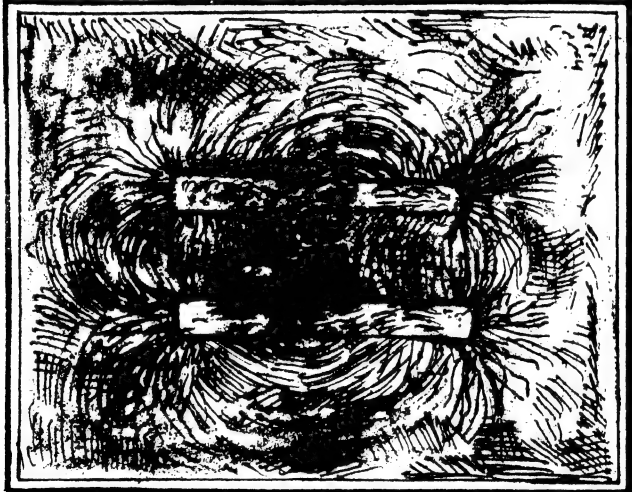
لوہے اور دیگر متناطیسی اشیاء میں ہم یہ فرض کرتے ہیں کہ حامل برقیوں کے مدارات سے بڑے ہوتے ہیں کہ وہ جو سرون کی درمیانی فضا میں سے بھی ایک دوسرے پر عمل کر سکتے ہیں، اس لحاظ سے لوہا سب پر فائق ہے، اور وہاں ہا سلسلہ کی جہت میں جن کا ذکر پہلے آچکا ہے، دوسرے نمبر پر ہیں، ان کے بعد کمین جا کر کھل اور کو باٹ کا نمبر آتا ہو، مربع مقابل منتہ میں نے یہ دکھانے کی کوشش کی ہے کہ متناطیسی میدان حقیقی ایٹری توجہ ہوتا ہو، تم دیکھو گے کہ ایک بڑے برقا طیس سے کچھ فاصلہ پر لوہے کی ایک معمولی سیخ رکھی ہے، اس پر بھی نرم آہنی سیخ کے ذرات تہج ایٹری سے اس حد تک متاثر ہوتے ہیں کہ سیخ جاذبہ کی قوت کے خلاف ایک کنجی کھینچ سکتی ہو، درمیانی ہوا کا اس طاقت برداری میں کوئی حصہ نہیں، کیونکہ یہی تجربہ خلا میں بھی کیا جاسکتا ہو، بڑے برقا طیس کے گرد حقیقی ایٹری تہج ہوتا ہے اور اس ایٹری تہج کا لوہے پر حقیقی اثر ہوتا ہو، جس سے لوہے کے اندر کے ننھے ننھے لاکھوں متناطیس کا دوسرے کی سیدہ میں جاتے ہیں، اور اپنی قوتیں ملاتے ہیں،

دوسری تصویر میں ہم ایٹری تہج سے متناطیس کی طرف ایک کنجی کھینچ دیکھتے ہیں کوئی شخص یہ خیال ہرگز نہ کرے گا، کہ اگلی نقاشی میں وہ تو محض کنجی کو متناطیس تک پہنچنے سے روک رہی ہو، اگر کنجی میں ایک ڈورا باندھ دیں، اور دوسرے کو زمین میں باندھ دیں، تو کنجی ہوا میں معلق ہو جائے گی، کیونکہ دوسرے سے بھی وہی کام نکلے گا، جو مربع میں اگلی سے دکھایا گیا ہے،

برقیائی نظریہ کے وجود میں آنے سے بہت پیشتر فیرڈے نے مقناطیس کے گرد ایئر میں خطوط قوت کا ہونا تسلیم کیا تھا۔ ایسے خطوط کے وجود کو ظاہر کرنے کے لئے کاغذ کے ایک تختے پر کچھ لوہے کا رادہ چھڑک دو، کاغذ کے نیچے ایک مقناطیس رکھو، تو آہن ریزہ خطوط قوت پر ترتیب پائیں گے۔ تصویر متقابل صحن میں جو کلیں دی گئی ہیں وہ اسی طرح بعض طالب علموں نے حاصل کی تھیں۔ آہن ریزے جو ضعیف اختیار کرتے ہیں، ان کو برقرار رکھنے کیلئے کاغذ پر معدنی موم (پیرافین) چڑھا دیا جاتا ہے، جب کلیں بن جاتی ہیں تو کاغذ گرم کر دیا جاتا ہے جس سے آہن ریزے ٹھنڈے ہونے پر موم میں چپک جاتے ہیں، یہاں ہم کو اس امر کی مثال ملی کہ سالمون کا ایک مجموعہ دوسرے مجموعہ کی سالمی زرد میں اگیا یہاں تک کہ وہ ایک دوسرے کو قوت اتصال سے جذب کرنے لگے۔

موجودہ باب میں ہم نے ایئر میں اس قوت کا ذکر کیا ہے جو برقیوں کی ہموار حرکت سے پیدا ہوتا ہے تاہم برقیوں کی حرکت تار کے گرد مقناطیسی میدان کو دیتی ہے یہ امر بھی دیکھی سے خالی نہ ہو گا کہ ایئر محیط میں برقیوں کے روان کو دینے اور روک دینے کا کیا اثر ہوتا ہے۔

Michael Faraday (۱۷۹۱ء تا ۱۸۶۷ء) ایک جلد نڈ تھا، لیکن اپنی محنت اور علم و ادب کی بدولت انھوں نے انسانی فکر میں کیا کاہر و فیرڈے کا ہونا پر اس کے تجربہ کار اور فعالیت بہت مشہور ہیں (مترجم)



مستقیم میں سے گزرنا ہوتا ہے



# آٹھواں باب

## متحرک برقیوں کے متعلق مزید معلومات

ہمارا درزمرہ کا تجربہ ہم کو بتلاتا ہے کہ تمام مادہ بہت سُست ہے، اس کو حرکت میں لانے کیلئے قوت کے استعمال کی ضرورت ہوتی ہے، مثیلہ چلانے کی صورت میں رگڑ پر غالب آنا پڑتا ہے پس جب کہ مثیلہ حرکت میں آجائے تو سبھی اسکو حرکت میں رکھنے کے لئے قوت کے مسلسل استعمال کی ضرورت ہوتی ہے، مثیلہ والے کو اس کا علم ہوتا ہے اگرچہ اس کو اسکا سبب نہ معلوم ہو۔

یہ کہنا کہ مادہ کال ہے یا یہ کہنا کہ جس وقت حرکت میں آجائے تو رگڑ کا نہیں چاہتا، دونوں کی حیثیت مساوی ہے بلاشبہ مثیلہ والے کو اس پر یقین کرنے میں بہت دشواری ہوگی کیونکہ اس بچارے کو تو اپنی ایڑی تک کا زور مثیلہ کو حرکت میں رکھنے کے لئے لگانا پڑتا ہے لیکن اس کا سبب یہ ہے کہ مثیلے کے بیہیون اور مرکز کے درمیان رگڑ بہت زیادہ ہوتی ہے، اس سے کمو کہ ٹریوس کی بیرونی پر اپنا مثیلہ لے جائے تو اس کو معلوم ہوگا کہ اس کا ادھا بوجھ تو کم ہو گیا، ظاہر ہے کہ رگڑ بہت کچھ کم ہو گئی، اب بیہیون کی حرکت میں اتنی مزاحمت نہیں ہوتی، اس سے کمو کہ اپنے مثیلے سے اپنے کھال دے اور پھر اس کو کھینچے، اس کو معلوم ہوگا کہ اب حرکت دینا بھی ناممکن ہے، غالباً مثیلہ والا کم از کم اتنا تو تسلیم کر لے گا کہ بہت کچھ رگڑ کی مزاحمت پر موقوف ہوتا ہے لیکن اس بیان کی تائید شکل ہی سے کر لے گا کہ مادہ حرکت کرنے میں بقدر سُست ہے جتنا اس حرکت کے بعد ٹھہرنے میں بھی ہے۔

نیارون کو سورج کے گرد اپنے طویل سفر میں کسی رگڑ یا مزاحمت سے دو چار نہ مانہن پڑتا، اور ان کی حرکت مسلسل فی الحقیقت صحیح حرکت دوائی ہے لیکن مجھے اندیشہ ہے کہ فطرت کے اس زبردست مظاہرہ سے بھی محسوس ہونے والے کو اس امر کا یقین نہ آئے گا کہ اگر خارجی مبادی کی وجہ سے مزاحمت نہ پیدا ہو، تو اس کا ٹھیکہ از خود چلتا رہے گا،

اگر ہم کسی ایسی گولی کا خیال کریں جو کسی طاقتور بندہ دق سے سر کی گئی ہو تو ہم اس بات کا اندازہ کر سکتے ہیں کہ اپنے راستے میں وہ ہرگز ٹک جانے کے لئے آمادہ نہین، اور فی الحقیقت اگر کوئی سد حاصل زبردست مزاحمت نہ کرے، تو وہ گولی اس سد میں سے ہو کر گذر جائیگی۔ بالآخر گولی حالت سکون میں آجاتی ہو، کیونکہ ایک تو ہوا کی مزاحمت ہوتی ہے، دوسرے تجاذب اس کو زمین کی طرف لیجاتا ہو، حقیقت یہ ہے کہ چونکہ ہم تمام متحرک اجسام کو سکون میں آنا دیکھنے کے عادی ہیں، اس لئے ہمیں یہ اندازہ کرنے میں وقت ہوتی ہے، کہ یہ حالت خارجی قوتوں کے اثر سے پیدا ہوتی ہے، اگر ہم واقعی بخیرگی سے اس مسئلہ پر غور کریں، تو ہم جلد اس کا اندازہ لگا سکیں گے، کہ اوہ از خود حرکت سے رک جاتے ہیں اتنا ہی قابل ہے، بقدر کہ حرکت میں آنے میں، مادہ کی یہ خاصیت اس کا جہود کمالاتی ہے، یعنی مادہ جامد ہے۔

جو کچھ عمومی مادہ کی نسبت اب تک کہا گیا، وہ غیر مرئی برقیوں کے لئے بھی صحیح ہے، ان میں بھی جہود کی یہ خاصیت موجود ہے، وہ بھی اتنے ہی جامد ہیں، جتنا کہ مادہ، ہماری ٹھیکہ کی طرح برقیوں کو بھی حرکت میں لانے کے لئے توانائی کے مزید صرف کی ضرورت ہوتی ہے، اور جب وہ حرکت کرنے لگیں تو اس وقت تک نہیں رکتے جب تک کہ کوئی خارجی قوت نہ عمل کرے، جب خلائی فنی کے ایونیمیم کی درجی کے ذریعہ سے اڑتے برقیے نکل رہے تھے، نواون کی رفتار کئی ہزار میل فی ثانیہ تھی، اس پر بھی مواہین بگسٹیں تھیں، ان کی مزاحمت کی وجہ سے وہ ایک اپرچ کے اندر اندر ہی رک گئے، برقیے از خود کبھی نہ رکتے، جس طرح افلاک پر حرکت دوائی دیکھتے ہیں، اسی طرح ہم اپنے دماغ کی آنکھوں سے برقیوں کو جو ہر کے اندر دوائی حرکت میں دیکھتے ہیں، جہاں اون کو کسی مزاحمت سے سابقہ نہیں پڑتا، وہ حرکت

میں ہوتے ہیں، ان میں رکنے کا اقتضا نہیں ہوتا اور کوئی چیز ان کو روکنے والی بھی نہیں ہوتی،

اب یہ دیکھو کہ کسی تار پر جب ہم برقیائی رومر ڈالتے یا بند کرتے ہیں، تو کیا واردات گذرتی ہیں، اگر اس تار کے پاس کوئی دوسرا تار ہو، اور یہ پہلے تار کے متوازی ہو، تو اس تار پر بھی برقیون میں توج پیدا ہو جائے گا، ہر مرتبہ جب پہلے تار میں رجواری یا بند کی جاتی ہے، تو دوسرے تار میں لمحے بھر کے لئے ایک روگزر جاتی ہے، ٹیلیفون کی کمپنیوں کو اول اول اس کی وجہ سے بہت دقت اور ٹھانا پڑی ٹیلیفون کے دو تاروں کے ایک ہی ستونوں پر ایک دوسرے کے متوازی ہونے کی صورت میں تیسرے شخص کو پاس والے تار پر دو شخصوں کی گفتگو سننے کا موقع مل جاتا تھا، ٹیلیفونی انجینیروں کو اس امر کی ضرورت محسوس ہوئی، کہ ستونوں پر تار ایک خاص طریقہ پر لگائے جائیں، یعنی ستونوں کے ایک طرف سے دوسرے طرف لیجانے میں تاروں کو متقاطع کر دیا جائے، تاکہ وہ متوازی نہ رہیں، یہ اس زمانہ کا ذکر ہے کہ جب ٹیلیفون الکرے خط اور ارضی دور پر چلتے تھے، اب چونکہ کامل دھاتی دور استعمال کے جاتے ہیں، یہ دقت نہیں محسوس ہوتی، ہوا سے اس صورت کے کہ خطوط بہت طویل ہوں، کوئی ہیں ہیں ہوتے واقعہ میرے گوش گزار ہوا تھا۔

لندن کے بعض چندہ دہندگان ٹیلیفون نے شکایت کی کہ ان کے ٹیلیفونوں میں کھٹ کھٹ کی آواز آتی ہے، اور دوران گفتگو میں بہت تکلیف دہ ہو جاتی ہے، دیکھنے پر معلوم ہوا کہ ان چندہ دہندگان کے تار ایسی سڑک پر سے گذرتے تھے، جن کے نیچے مغزانی طنائیں تھیں، اب ان تکلیف دہ آوازوں کے سبب میں کوئی شبہ نہ رہا، وہ فی الحقیقت مغزانی اشارے ہی تھے، ٹیلیفون کے تار کے ستونوں پر اپنی عمارت کی چوٹیوں پر تھے، اور مغزانی تار زمین سے تھے، اس پر بھی زمین دور تاروں میں برقیادی بد بلا شبہ اوسے ٹیلیفونی تاروں میں برقیون کو متحرک کر رہی تھی، ایک لمحے برقیے دوسرے تار کے برقیون کو کمزور کر سکتے تھے، جنھں درمیان میں تیر کو متوجہ کر کے جو دوسرے تار کے برقیون کو متوجہ کرنا یہاں اس امر کا بیان کر دینا مناسب ہو گا کہ تار پر بسنے والی برقی رو کی صورت میں بھی مثلاً دور کے کسی مغزانی آلے یا برقی گھنٹی تک توانائی فی الحقیقت تار کے گردانیہ میں سے ہو کر جاتی ہے، باوجود یہ کہ جاتا ہو کہ تار

توجہ کے لئے متغیراتی تار محض دہل رہا ہے لیکن تار محض رہبر ہی نہیں، بلکہ کچھ اور بھی ہے، تار ہی کے اندر برقی حرکت کرتے ہیں، اور اس طرح اپنے برقی اور مقناطیسی میدانوں کی حرکت سے انٹر محیط کو متوجہ کر دیتے ہیں،

ایک دوسرے کے متوازی دھاروں کا پھر ذکر کرتے ہیں، جب ہم ایک تار میں برقیوں کو روان کر دیتے ہیں تو دوسرے، زمین ایک آبی برقیاتی رو پیدا ہوتی یا لاپاتی ہے، یہ توجہ صرف دوسرے ہی تار پر ہوتا ہے، اس وقت جب کہ برقی پہلے تار پر روان کئے یا روکے جائیں، ان آبی روؤں کی سمت معلوم کرنا بہت دلچسپ، اور بغرض مہولت ہم ایک تخیل پیش کرتے ہیں،

اگر کوئی مسافر دہل کی گاڑی یا ٹرین سے مین کھڑا ہو، اور بہت سکون ہو، تو جب وہ گاڑی دفعتاً آگے کی طرف حرکت کرنا شروع کرے گی تو مسافر کو پیچھے کی طرف ایک جھٹکا محسوس ہوگا، جیسا کہ اس کی سمت اس قوت کی سمت کے خلاف ہوگی، جو یہی مین آگے کی طرف حرکت پیدا کرتی ہے، بہت کچھ اسی طریقہ پر دوسرے تار کے برقیے پیچھے کی جانب دفعتاً ایک جھٹکا محسوس کرتے ہیں، اس کی سمت پہلے تار پر مضبوطی کی سمت کے خلاف ہوگی، پھر اگر کوئی ریل یا گاڑی خاصی تیز رفتار سے جا رہی ہو اور وہ دفعتاً روک جائے تو جو مسافر اس میں کھڑا ہوگا، وہ آگے کی طرف جھٹکا جائے گا جس طرف کہ گاڑی جا رہی تھی، بالکل اسی طرح جب پہلے تار پر رو بند کر دیا جاتی تو دوسرے تار میں برقیے آگے کی طرف جھٹکا پاتے ہیں، مسافر کو ریل کے پہلے پڑنے سے اتنی چوٹ کا اندیشہ نہیں جتنا کہ اس کے یکبارگی روک جانے سے ہوتا ہے، آخر الذکر صورت میں حرکت کی تبدیلی بہت زیادہ ہوتی ہے، مگر جو کہ ریل چالیس میل فی گھنٹہ کی شرح سے حرکت کر رہی ہو، پھر اس کی حرکت ان کی آن میں صفر ہو جائے، لیکن صفر سے آغاز کرنے پر تبدیلی بہت تدریجی ہوتی ہے، کسی ریل کی رفتار صفر سے یکبارگی چالیس میل فی گھنٹہ کر دینا ناممکن ہے، برقیے کی بھی یہی صورت ہے، جب پہلے تار پر برقیے دفعتاً روک دئے جاتے ہیں تو اگر وہ کے انٹر میں جو اتار ہوتا ہے، وہ اس سے بہت زیادہ ہوتا ہے جو ان کو حرکت میں لاتے وقت مترتب ہوتا ہے، بنا برین دوسرے تار میں جو دو آبی رو پیدا ہوتی ہیں، ان میں پہلے تار پر روکے توڑ سے پیدا شدہ رو زیادہ اہم سمجھی جاتی ہے، اور واقعی یہ اتنی اہم



کہ بااوقات ہم پہلے آ رہے ہوں پس پیدائش کو نظر انداز کر سکتے ہیں،

جب تک کہ پہلے آ رہے ہوں برقیاتی دور جواری کے ساتھ جی رہے، اس وقت تک اس کے گرد اگر دائرہ میں ایک مثل برقیاتی میدان قائم رہتا ہے لیکن دوسرے تار کے برقیاتی سے متاثر نہیں ہوتے، یہ صرف برقیوں کے روان کرنے (جوئل یا روک دینے) توڑنے کے وقت ہی ہوتا ہے کہ دوسرے تار کے برقیاتی کو محفوظ رکھنے کے لیے حرکت میں آجاتے ہیں،

یہاں یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ کتنے فاصلے تک ایک تار دوسرے تار کے برقیوں کو متحرک کرتا ہے گا؟ اگر ہم یہاں پر جب کہ وہ برطانوی ڈاکٹر مین صدر انجینئر تھے، کئی میل دور دو متوازی طویل تاروں میں اس طرح پرور پیدا یا مالہ کرنے میں کامیاب رہے تھے، لاسکی تلفاز کا یہ سب پہلا طریقہ تھا لیکن کچھ زیادہ فاصلہ پر کام نہیں دیکھتا تھا کیونکہ جب دو تاروں کے درمیان فاصلہ بڑھا گیا تو لازم آئیگا کہ ان کا طول بھی زیادہ کیا جائے، یہ وقت یوں رفع ہو جاتی کہ لمبے کی صورت میں پھینکے کے بعد بھی تاروں کا عمل وہی رہتا لیکن یہ محال ہے کیونکہ ٹھون کی صورت میں انہی توجہ مرکوز ہو جاتا ہے اور چرائی پچھے کے دوسرے برقیوں پر عمل کرنے لگتا ہے، اس عمل کو اصطلاح میں ذاتی مالہ کہتے ہیں، بشرط اس کے کہ ایک پچھے کے برقیاتی دوسرے پچھے کے برقیوں پر عمل کر سکیں، ان کو نزدیک ہونا چاہئے، دو قریب کے ٹھون کے عمل کی توجہ ملانی پچھے سے ہوتی ہے جس کا ذکر پہلے ہی آچکا ہے، اور جس سے اکثر قارئین شاید شامعون کے سلسلے میں واقف ہو چکے ہوں،

ہم جو کچھ بیان تیار کیا ہے، وہ صرف اس قدر ہے کہ دوسرے پچھے میں جو آتی روین پیدا ہوتی ہیں، وہ ایک متغلیسی میدان کے قائم اور غائب کر دینے سے پیدا ہوتی ہیں، یا بالفاظ دیگر متحرک متغلیسی میدان جس صورت پر ہم اب تک بحث کرتے رہے، ان تار کے ایک پچھے میں برقیاتی دور و علحدہ روان ہوتی اور کرتی ہے، ہر مرتبہ جب کہ برقیاتی حرکت میں آئیں گے تو تار کے گرد ایک متغلیسی میدان پیدا ہو جائیگا جو برقیوں کی حرکت رک جانے پر غائب

ۛ Sir William Prece (۱۸۳۷ء تا ۱۹۱۳ء) ۱۸۵۳ء سے انگلستان کے محکمہ برقیات میں

کام کرتے رہے، اولاسکی کے تجربوں میں، کوئی کے ساتھ تھے (مترجم)

ہو جائے گا، ہم یہ تصور کر سکتے ہیں کہ متناطیسی خطوط قوت کی بارگی داخل کئے گئے، اور واپس لے لئے گئے لیکن ہر محرک متناطیسی میدان سے یہ مطلب حاصل ہو سکتا ہے، ہمارے بچے کے اس پاس ہم ایک سادہ فولادی متناطیس کو پھر پین تو پچھنے میں ویسی آئی رو دین پیدا ہو جائیگی ہم متناطیس کو حالت سکون میں رکھیں، اور بچے کو محرک کر دین، تو بچی وہی نتیجہ حاصل ہوگا ہیکل فریٹے کا یہی زبردست انکشاف تھا، ۱۸۷۱ء میں جب لندن کے محمد شاہی میں وہ تجربہ کر رہے تھے تو ان کو معلوم ہوا کہ جب متناطیس کے قطبوں کے درمیان کسی بچے کو حرکت دی جائے، تو بچے میں نایک مالی برقی رو پیدا ہو جاتی ہے، فریٹے کے تصور میں پچھا متناطیسی خطوط قوت کو قطع کرتا تھا، اور اسی کا نتیجہ تھا کہ تار کے بچے میں ایک آبی برقی روانہ لپا گئی، آج ہم زیادہ تفصیلی تصویر کھینچتے ہیں، ہم تصویر میں نام نہاد مشعل متناطیس میں فولادی جوہر کے گرد برقیوں کو گھومتا دیکھتے ہیں، یہ محرک برقیہ ان محیط کو متہیج کرتے ہیں، اور وہ حالت پیدا کر دیتے ہیں جس کو متناطیسی میدان کہتے ہیں، پھر جس وقت تار کا یہ پچھا اس متہیج اثر میں ہر سرعت غوطہ زن ہوتا ہے، تو تار میں تانبے کو جوہر کے گرد برقیوں میں ایک فوری حالت آجاتی ہے، برقیہ ایک جوہر سے نقل ہو کر دوسرے جوہر تک پہنچتے ہیں اور اس طرح ان محرک برقیوں کو برقی رو پیدا ہو جاتی ہے

اب یہ ظاہر ہو گیا کہ تار کے بچے کو متناطیس کے گرد حرکت دینا یا متناطیس کو بچے کے اس پاس حرکت دینا دونوں مساوی ہیں، بالعموم سہولت اسی میں ہوتی ہے کہ متناطیس کو مشعل کہیں اور بچے کو محرک،

متناطیسی میدان میں داخل ہوتے یا اس کو چھوڑتے وقت تار کے بچے میں برقیہ جس انداز پر پڑتے ہیں اس کی ذہنی تصویر کھینچنا دلچسپی کا باعث ہوگا جبکہ دینے والی گاڑی میں مسافر کی تمیل کو پیش نظر رکھتے ہوئے، ہم دیکھتے ہیں کہ جس وقت پچھا متناطیسی میدان میں داخل ہوتا ہے، تو بچے کے برقیوں کو ایک سمت میں دفعتاً ایک جھٹکا ہونچتا ہے، اور جب تار متناطیسی میدان سے نکل جاتا ہے، تو اس وقت اس کے خلاف جھٹکا پہنچتا ہے، ہم دیکھ چکے ہیں، کہ ایک تار میں برقیہ دفعتاً روانہ کئے، یا رد کے جائیں، تو دوسرے قریب کے تار پر کیا اثر پیدا ہوتا ہے، اس صورت میں ہم نے یہ پایا کہ برقیوں کے کیا بارگی رکھنے سے جو اثر پیدا ہوا

وہ اس سے بہت زیادہ تھا، جو نسبتاً ذہنی طور پر رد ان ہونے سے ہوا تھا، لیکن موجودہ صورت میں حالات بالکل مختلف ہیں، تقناطیسی میدان پیدا کرنے والے برقیے فولادی تقناطیس کے اندر مستقل اور منظم حرکت میں ہیں اور وہ تانبے کے برقیے ہیں، جو تقناطیسی میدان میں وقفہ داخل اور پھر خارج کئے جاتے ہیں، برقیے جس طرح تقناطیسی میدان میں یکایک داخل ہوتے ہیں، اسی طرح اس سے یکایک خارج بھی ہو جاتے ہیں پس اس صورت میں برقیے ایک سمت میں جتنا جھٹکا پاتے ہیں، دوسری سمت میں بھی اتنا ہی جھٹکا پہنچتا ہے، اگرچہ ایک سمت کے ساتھ گردش میں رکھا جائے، تاکہ تار تقناطیسی میدان میں مستقل رفتار سے داخل اور اس سے خارج ہو، تو تار میں برقیوں کی ایک منظم سہیلی حرکت ہوگی، برقیوں کا اس طرح جلد بلامرے اور مہینا اصطلاح میں برقی کی متبادل دھوکھلاتا ہو۔

ڈائمنڈ ایک سادہ مشین یا کل ہے، جن میں تار کے ایک لمبے کو جس کو ناظر کہتے ہیں، ایک زبردست تقناطیس کے دو قطبوں کے درمیان جلد بلامرے گردش دی جاتی ہے، تمام ڈائمنڈوں کے ناظروں میں یہ ادھر ادھر کی یا متبادل رو ہوتی ہے، برقیے موج موج آگے بڑھتے ہیں، پھر پیچھے ہٹتے ہیں، اس سلسلہ کی ایک کتاب برق مافر میں اس موضوع کے علمی رخ سے بحث کی گئی ہے، اس میں بتایا گیا ہے کہ اس پس منشی رو کو ہم برقی متبادلوں میں سے جاسکتے ہیں، یا ہم چاہیں تو ایک مشتبہ کے ذریعہ سے ناظر میں متبادل رو سے بیرونی متبادلوں میں منظم یا مسلسل رو پیدا کر سکتے ہیں،

بہت سے کوڑے پیمانہ پر متحرک کرنے کے لئے ڈائمنڈوں سے بڑھ کر کوئی ذریعہ نہیں، اگر ہم کو صرف چھوٹی ہی

### Alternating Current

اس کو انگریزی میں *Armature* : *Keeper* کہتے ہیں (مترجم) اسے یا اس آلہ کا نام ہے جس کے ذریعہ سے ہم برقی دورے کسی حصہ کی رو کی سمت بدل سکتے ہیں، بدون اس کے کہ ہم تاروں کو کھول کر دوبارہ کسی دوسری ترکیب سے جوڑیں اس کو انگریزی میں *Common* *Tap* کہتے ہیں (مترجم) *MAIN*

برقی رو کی ضرورت ہے، تو اس میں زیادہ سہولت ہوگی کہ ہم کیمیادی ذرائع سے برقیوں کو حرکت میں لائیں، جیسا کہ  
معمولی مورچے سے ممکن ہے، لیکن بڑی رو دن کے لئے ہم کو ڈائنامیو کی میکینکی حرکت پر انحصار  
کرنا پڑتا ہے،

مہرچہ میں کیمیادی توانائی برقی توانائی میں تبدیل ہوتی ہے، اور ڈائنامیو میں جلی توانائی برقی توانائی میں  
تبدیل ہوتی ہے، اس تمام پر پتہ چکر ہی سوال پیدا ہوگا کہ حقیقت میں توانائی کیا ہے؟



# نوان باب

## نوانی کیا ہے؟

جلد بھر روپ بدلنے والے مثل یا اداکار ہمارے بزرگوں کے لئے تفریح کا سامان ہم پہنچایا کرتے تھے اور اب بھی وہ کبھی کبھی تماشوں میں آتے ہیں، بعض اوقات تو وہ ایک ہی مجلس میں چار یا پانچ روپ بدلتے ہیں، ابھی حاضرین کے سامنے ایک شریر لڑکا ہے، جس نے اپنے دادا کو آتے ہوئے سُن لیا ہے، ڈر کے مارے وہ دوڑ کے کسی میز یا الماری وغیرہ کی آڑ میں چھپ گیا، اور دوسرے ایک بڑے میان داخل ہوئے، فی الواقع روپ اتنا جلد بدلا جاتا تھا کہ کسی کو یقین بھی نہ آتا تھا کہ دونوں اشخاص ایک ہی ہر دو پیسے کے جلوسے ہیں، توانائی بھی بڑی ہر دو پیسے، کچھ نہیں تو آٹھ روپ بھرتی ہے، ایک روپ سے دوسرے روپ کو آن کی آں میں اختیار کر لیتی ہے۔

نوانی کی رواجی تعریف یہ ہے کہ وہ کام کرنے کی قابلیت کا نام ہے، اور کام اصطلاح میں اس وقت رونما ہوتا ہے جب فضا میں قوت پر غلبہ حاصل کیا جائے، واضح رہے کہ سائنس میں توانائی اور قوت و فون کے مفہوم جدا جدا ہیں، اگرچہ ذمہ میں ہم دونوں کو ایک دوسری کی جگہ استعمال کر آتے ہیں، قوت وہ سبب ہے، جو کسی جسم کی حالت سکون یا خط مستقیم میں یکساں حرکت کو بدلتی ہے،

بیان ملک تو یہ ہم کہہ سکتے ہیں کہ قوت جسموں کو حرکت میں لانے کی قابلیت یا طاقت کا نام ہے، لیکن

یہ تمام نہیں ہے، اگر کوئی جسم پہلے ہی سے حرکت میں ہو تو اس کو روکنے کے لئے کچھ قوت صرف کرنے کی ضرورت ہے، اگر فٹ بال کو ایک زبردست ٹھوکہ مارے، تو اس کو روکنے کے لئے طاقت کی ضرورت ہوتی ہے اور اگر گیند ٹھیلنے والوں کو معلوم ہے کہ اگر ایک زبردست ضرب گیند کو لگے تو اس کو روکنا کس قدر مشکل ہوتا ہے،

اوپر کے بیان کو ہم حرکت کے پہلے کلیتہ کی حیثیت سے تسلیم کرتے ہیں، دوسو برس ہوئے مسحاق نیوٹن نے اس کو نہایت واضح طور پر بیان کیا تھا، اگرچہ حرکت کے نین کیلئے جن کو نیوٹن نے وضاحت بیان کیا تھا، نیوٹن کے کلیات کی حیثیت سے مشہور ہیں، لیکن یاد رہے کہ یہی کلیات اس پیاپے بڑے گیلیلو نے بھی دریافت کر لئے تھے، اگرچہ عدالت تغذیب کے ہاتھوں بہت کچھ صدمے اٹھا چکنے کے بعد جس وقت اس نے حرکت پر اپنے مشہور مکالمات لکھے اس وقت وہ عملاً قیدی ہی تھا کیونکہ اس کو حکم مل چکا تھا کہ گھر سے باہر نہ جائے، اور کسی سے ملاقات کرے،

۳۳۳ء کا واقعہ ہے کہ تھریڈی کے معصفت نے یہ لکھا تھا کہ اگر انسان کی سانس مناسب ہیون اور چربیوں پر استعمال کی جائے تو ایک شاہ بلوط کے درخت کو اکھاڑ سکتی ہے، مگر واضح ہے کہ یہ قوت عملاً کسی مقصد کی نہیں کیونکہ چھ لاکھ برس تک مسلسل تنفس کی ضرورت ہوگی تب جا کر کہیں اتنی توانائی بہم پہنچے گی، جو درخت کو اکھاڑ سکتی ہے،

جب فٹ بال کا کھلاڑی ٹھوکہ مارنے کو ہوتا ہے، تو وہ گیند کو زمین پر رکھتا ہے، اور اپنے پاؤں پچھے کی طرف سے لاکر ایک ٹھوکہ رسید کرتا ہے جس سے گیند میں معتدبہ توانائی آجاتی ہے، ایک جسم کے دوسرے جسم میں اپنی توانائی منتقل کر دینے کی مثال بلیر ڈکے کھیل میں ملتی ہے، تیزی سے حرکت کرتا ایک گیند ایک ساکن گیند سے بھرپور ٹکراتا ہے، اس پر اس کی تمام توانائی بظاہر منتقل ہو کر دوسرے گیند میں چلی جاتی ہے، اور وہ خود دفعۃً ساکن ہو جاتا ہے،

اب ہم کو اس امر کے تحقق میں کوئی دشواری نہ رہی کہ توانائی ایک جسم سے دوسرے جسم میں منتقل ہو سکتی ہے،

یعنی یہ اتنا غیر ظاہری نقصان کے غیر معین مدت تک نہیں ہوتا رہتا بلکہ بڑے گیندوں کی ایک لمبی قطار خط مستقیم میں ترتیب دادہ تصور کرو اور ترکیب یہ رکھو کہ ہر گیند اپنے باقیل و بالبد سے ذرا فصل پر رہے، اب یہ دیکھو کہ پہلا گیند دوسرے گیند سے بھرپور ٹکرائے، دوسرے گیند میں تمام توانائی آجاتی ہے، وہ اس کو تیسرے تک پہنچاتا ہے، واپسی بذاتہم غلط ہے لیکن جب دور کے گیندوں تک توانائی منتقل ہوتی ہے، تو جو توانائی ظہور کرتی ہے اس کی مقدار میں ہم نمایاں کمی دیکھتے ہیں، اور اگر قطار کا فی لمبی ہو تو تمام توانائی ختم ہو کے رہ جاتی ہے، ہم یہ نہیں کہہ سکتے کہ توانائی فنا ہوئی، کیونکہ جس طرح ہم کو دیگر ذرات مادہ وائزر کے فنا و تخلق پر قدرت نہیں، اسی طرح توانائی کی فنا یا تخلق پر ہم قادر نہیں، اب ہم اس امر سے مانوس ہو گئے ہیں کہ تخلق عالم کے وقت مادہ کی ایک معین مقدار اس سیارہ پر موجود کر دی گئی، اور اب ہم کو اس خیال سے بھی مانوس ہو جانا چاہئے، کہ توانائی کی بھی ایک معین مقدار اس دنیا کی مقدر کی گئی تھی، ہم مادہ کی مجموعی مقدار میں نہ کچھ زیادہ کر سکتے ہیں، اور نہ کچھ کم، ہم اس کو صرف ایک قسم سے دوسری قسم میں مستحیل کر سکتے ہیں، توانائی کی بھی بالکل یہی کیفیت ہے ہم اس کی مجموعی مقدار میں کوئی کمی بیشی نہیں کر سکتے ہم صرف اس کو ایک قسم سے دوسرے قسم میں مستحیل کر سکتے ہیں

جب وہ توانائی جو بلیڈ کے پیٹے گیند کو منتقل کی گئی، اسی طرح منتقل ہوتی رہی، تا آنکہ وہ بالآخر غائب ہو گئی، تو وہ گئی کہاں؟ اس کا وجود کونین نہ کہین ہونا چاہئے، کیونکہ وہ فنا پذیر نہیں، اس نے اب آواز اور حرارت کا روپ بھر لیا ہے، ہم اس امر کو اس وقت اجماعی طرح سمجھ سکیں گے، جب ہم کو یہ معلوم ہو کہ توانائی کیا کیا صورتیں اختیار کر سکتی ہے۔

توانائی کی وہ صورت جو سب سے زیادہ نمایاں ہے، وہ متحرک مادہ کی توانائی ہے، توانائی جس روپ میں بھی ظاہر ہو اس کے لئے ہمیں الگ نام رکھنا چاہئے، اس صورت میں ہم اس کو توانائی حرکت کہیں گے، ایک مثال لینے سے اس کا مفہوم بالکل واضح ہو جائیگا، بلیڈ کا گیند جب حرکت کرتا ہو تو اس میں توانائی حرکت

ہو تی ہے۔ اس میں یہ قابلیت ہے کہ وہ بیرونی دوسرے گنبدوں کو متحرک کر دے تو ان کی اس صورت کو زیادہ واضح نام دیا گیا ہے یعنی توانائی بالفعل۔ اب ہم کو توانائی کی ایک معین صورت یعنی توانائی حرکت یا توانائی بالفعل کی مثال مل گئی،

جب ہم ترین توانائی حرکت پیدا کرنا چاہتے ہیں تو ہم کمان کو اپنی طرف کھینچتے ہیں، اور پھر دفعۃً چھوڑ دیتے ہیں، پھر تر توانائی بالفعل بڑی مقدار میں ملے ہوئے تیر ہو جاتا ہے، تیر کو حرکت میں لانے کا سبب کمان ہے، اس کمان کی کمان میں کچھ توانائی ہے، ہم اس کو کھینچاؤ یا تناؤ کی توانائی کہہ سکتے ہیں، لیکن چونکہ اس کی کچھ اوقات نظر نہیں آتا، اس لئے توانائی کی اس صورت کو ایک خاص نام دیدیا گیا ہے، اس کو توانائی بالقوۃ کہتے ہیں، اول اول یہ خطاب کچھ زیادہ واضح نظر نہیں آتا، فی الحقیقت یہ خیال پیدا ہو سکتا ہے کہ اوڑتے تیر میں بھی توانائی بالقوۃ ہے کیونکہ اگر قوت یعنی طاقت ہے، لیکن لفظ کا یا استعمال صحیح نہیں، توانائی بالقوۃ کا نام توانائی کی اس صورت کو دیا گیا ہے جو نہ صرف کسی کچھ یا بجار یا فادے سے تعبیر ہو، بلکہ بروہ جسم جو اس طرح رکھا ہو، کہ آزاد ہونے پر وہ کام کرے، اسے اندر توانائی بالقوۃ رکھتا ہے، جب ہم کسی گھڑی کے ٹنگر کو اڑھاتے ہیں، تو ہم اس میں توانائی بالقوۃ پہنچاتے ہیں، اگرچہ اس صورت میں فساد یا بگاڑ کو ہم اتنی آسانی سے نہیں دیکھ سکتے جتنی کہ مثلاً گھڑی کی کمان کو کہیں اس صورت میں کمان پر جو فساد پیدا ہوتا ہے، وہ بہت نمایاں ہوتا ہے، اور ہم یہ کہتے ہیں کہ اس میں توانائی بالقوۃ ہے، یہ ظاہر ہے کہ توانائی بالقوۃ توانائی بالفعل میں تبدیل ہو سکتی ہے، یا بالفاظ دیگر فساد کی توانائی حرکت کی توانائی میں تبدیل ہو سکتی ہو، مثلاً کمان کو تیر کو کھینچنا اور پر کر کے ہونے و زنون کو چھوڑ دینے پر گرنا دیکھو وغیرہ وغیرہ،

میری دانست میں اس میں سموات ہوگی، اگر ہم سمجھ لیں کہ توانائی کی جلا صورتیں ان ہی دونوں میں سے کسی قسم میں ہونی چاہئیں، توانائی یا تو بالفعل ہوگی یا بالقوۃ کام کرنے کی قابلیت صرف اسی جسم میں ہو سکتی ہے جو پہلے سے حرکت میں ہو، یا اس جسم میں جو زیر فساد ہو، ہم مجاذبی توانائی بھی کہہ سکتے ہیں، لیکن وہ ذیلی قسم ہے، وہ اثر میں فساد کی ایک صورت سمجھی جاتی ہے، ہم ایک تجربہ کو زمین سے اوپر اڑھانے جاتے ہیں، زمین پھر تجربہ کو اپنی طرف کھینچتی ہے،



رقاص کی حرکت کو دیکھو جس وقت وہ حالت سکون میں ہو اس میں کوئی توانائی نہیں، لیکن جب اس کے وزن و ارجح کو باذبحہ کی کشش کے خلاف ہم اٹھاتے ہیں تو ہم کو اس کے لئے کچھ توانائی صرف کرنا پڑتی ہے اس صورت میں ہم نے قیاس کو توانائی فساد یا توانائی بالقوۃ دی ہے، جو رقص کے آزاد ہوتے ہی توانائی حرکت یا توانائی بالفعل میں تبدیل ہو جاتی ہے، واضح رہے کہ جب وہ گزنا شروع ہوتا ہے، تو وہ بتدریج اپنی توانائی بالقوۃ ضائع کرتا ہے اور توانائی بالفعل چل کر لیتا ہے، وہ اپنے سکون کی وضع سے گزر جاتا ہے، اور دوسری جانب اٹھنے لگتا ہے، جیسے جیسے وہ اٹھتا جاتا ہے، اس کی توانائی بالفعل کم ہوتی جاتی ہو اور توانائی فساد آتی جاتی ہے، یہاں تک کہ اپنے پیٹنگ کے آخری نقطہ تک پہنچ کے اس کی توانائی بالفعل بالکل نازل ہو جاتی ہے، اور صرف توانائی بالقوۃ رہ جاتی ہے پھر ان ہی احتمالات کا ایک دور وہ پورا کرتا ہے، حرکت کے وہی کلیات سرگرمی کا ہوتے ہیں خواہ ہم مادہ کے مرئی ذہیرون سے بحث کریں، یا غیر مرئی سالمات و جوہر سے رقص کی یہ پس منشی حرکت بعینہ جوہر کی بھی حرکت ہے، جوہر میں توانائی ہوتی ہے، جو برابر بالفعل سے بالقوۃ میں تبدیل ہوتی رہی ہے، جیسا کہ رقص میں ہم نے دیکھا، ہم پہلے ہی دیکھ چکے ہیں کہ کسی جسم کی پیش اس کے جوہر دن کے ارتعاش کی شریک کا نتیجہ ہوتی ہے، اس بنا پر قیاس جوہر دن میں جو توانائی ہوتی ہے، اس کو ہم حرارتی توانائی کہتے ہیں، حرارتی توانائی چھوٹے پائے پر محض ایک پس منشی حرکت ہو، لیکن یہ توانائی کی ایک نمایاں صورت ہے، حرارتی توانائی میں استعمال کی کیفیت کو ملاحظہ کرنا چاہئے،

لوہے کے ایک ٹکڑے پر ہم ایک گھن اٹھائے ہوئے ہیں، اٹھی حالت میں گھن میں توانائی بالقوۃ ہوتی ہے، اور جب اس کو آزاد کر دیا جائے تو وہ توانائی بالفعل ظاہر کرنا ہے، جو اس وقت غائب ہو جاتی ہو، جب کہ گھن لوہے پر پڑتا ہے لیکن دیکھئے پر معلوم ہو گا کہ لوہے کی پیش بڑھ گئی ہے، اس کے جوہر دن میں توانائی زیادہ آگئی ہے اگر ہم بار بار کی ضربوں سے اس اثر کو المضاعف کر دیں تو حرارتی توانائی میں پیش عیان ہو جاتی ہے لیکن بتدریج پیش پھر معی حالت پر باقی جواب یہ توانائی کہاں گئی؟ ہم یہ کہہ سکتے ہیں، کہ وہ فضا میں منتشر ہو گئی ہوگی

بانیہم وجود اس کا اب بھی باقی ہے، اگرچہ حساس سے حساس آئے بھی اس کو تپلانے سے قاصر ہیں،

اس سے واضح ہے کہ جب گھن لوہے پر پڑا ہے اور اس کو گرم کرتا ہے تو صرف توانائی کی صورت میں تبدیلی ہوتی ہے، ابتدائی توانائی منافع نہیں ہوتی ہے، ایک حد تک یہ حرارت ان جسموں کو ایصال ہو سکتی ہے، جو لوہے سے مس کر رہے ہوں لیکن بالآخر ہم دیکھتے ہیں کہ یہ حرارت فضا میں شمع ہو جاتی ہے، اس سے آگے ہم اس کا پتہ لگانے سے قاصر ہیں، ہم صرف اتنا ہی کہہ سکتے ہیں کہ انکار آمد توانائی کے بڑے ذخیرے میں جاتی اگر ہم تصور کریں کہ وہ توانائی ہمارے سیارے کی سطح میں اضافہ کر دیتی ہو، تو ایسا ہی خیال ہوگا جیسے کوئی ککے کہین نے سمندر میں ایک ڈول پانی ڈال دیا ہے، لہذا سطح سمندر کو تھوڑا سا اٹھ جانا چاہئے،

معلوم نہیں ہم میں سے اپنے بچپن میں کتنے ایسے تھے جن کو اس امر سے حیرانی ہوتی تھی کہ کڑھوا کے جاؤ پانی ۱۱۰ درجہ فارن ہیت (۱۰۰ اور بعد ہی) اسے زیادہ گرم نہیں ہو سکتا، مجھے اچھی طرح سے یاد ہے کہ میں اس مسئلے سے بڑا پریشان ہوا تھا اور سوچا کرتا تھا کہ جب پانی جوش کمانے لگے، اور اس وقت بھی ہم اسے حرارت پہنچائیں تو ہم کو گرم تر کر سکتے ہیں، اس قسم کے بچوں کے طفلانہ معنوں کا مل بہت آسان ہے، جب پانی اس حد سے آگے بڑھ جاتا ہے جس کو نقطہ جوش کہتے ہیں تو وہ پانی نہیں رہتا، بلکہ بھاپ بن جاتا ہے، بالفاظ دیگر پانی کے سالمات ایک دوسرے کی گرفت میں ارتعاش کی ایک خاص شرح تک رہ سکتے ہیں لیکن اس کے بعد ان کی گرفت ممکن نہیں نقطہ جوش تک وہ مائع حالت میں رہتے ہیں، اس کے بعد وہ کیسی حالت میں چلے جاتے ہیں پانی کی آزاد سطح ہی سے سائے کھل سکتے ہیں، پس سارے کے سارے پانی کو نقطہ جوش پر پہنچا جائے تاکہ فرد حرارت پاکر سائے سطح پر آزاد ہو جائیں، نقطہ جوش تک تو یہ صورت ہوتی ہے کہ مبداء حرارت مثلاً آگ سے حرارتی توانائی پانی کے سالموں میں منتقل ہو جاتی ہے، اس کے بعد توانائی کی ایک معین مقدار غائب ہوتی معلوم ہوتی ہے، لیکن ہم کو معلوم ہے کہ یہ توانائی سالموں کو مبداء کرنے میں صرف ہوتی ہے، اس لحاظ سے وہ مائع حالت میں نہیں رہ سکتے بلکہ جدا ہو کر اودھ کی گسی حالت اختیار کر لیتے ہیں، ہم ابھی طرح سے جانتے ہیں کہ یہ توانائی فی حقیقت منافع نہیں ہو سکتی اسلئے ہم کہتے ہیں کہ وہ غمی حرارت میں تبدیل ہو گئی ہے،

اصطلاح مخفی حرارت کے موزون ہونے میں کچھ ٹنک ہی ہے، اس سے یہ خیال پیدا ہوتا ہے کہ توانائی خوابیدہ حالت میں ہے، حالانکہ ایسی کسی حالت کا ہم تصور نہیں کر سکتے، یقیناً اب بھی توانائی کسی نہ کسی طور پر حرکت ہی کی صورت میں موجود ہوگی، توانائی بالقوۃ کے متعلق بھی اسی قسم کے شبہات وارد ہوتے ہیں، ان صورتوں میں توانائی خوابیدہ نہیں ہو سکتی، اس لئے حرکت ہونا چاہئے اگرچہ ہمارے علم میں نہ ہو، اگر انسائیکلو پیڈیا بریٹینیکا میں عنوان جیل (میکانکس) پر پروفیسر سٹراٹنہائی کا مضمون دیکھا جائے تو معلوم ہوگا کہ وہ اس خیال کے زیر اثر تھے کہ جس حالت کو ہم نے توانائی بالقوۃ کہا ہے، اس میں کسی پراسرار طریقہ پر حرکت منتقل ہو گئی ہے،

یہ خیال بھی پیش کیا گیا ہے کہ عضلاتی توانائی عضلات کی ارتعاشی حرکت کا نتیجہ ہے، کوئی سو برس ہوئے ڈاکٹر وولاسٹن نے یہ بتلایا تھا کہ جب تناؤ کی حالت ہو تو عضلات ارتعاش کرتے ہیں، ایک عضلاتی یعنی مضبوط شخص کوئی جاری وزن اٹھاتا تو اس کے عضلہ پر کان رکھتے سے ارتعاشات محسوس کئے جاسکتے ہیں، ایک خاص قسم کی آواز سنائی دیتی ہے، مرتعش عضلہ گویا ایک ترمیم شدہ سرسید اکر نے کا دو شاخہ بن جاتا ہے،

اس قسم کے مشاہدات سے عضویاتی احتمالات بہت دھجپ میں لیکن اپنے موجودہ اغراض کیلئے ہمیں جو کچھ دیکھنا ہے وہ یہ ہے کہ عضلہ منقبضہ میں فی الحقیقت حرکت کی کیفیت ہوتی ہے،

ہم عدم حرکت کمان پاتے ہیں؛ جو ہر کی ساخت کے سلسلے میں ہم نے جو کچھ لکھا ہے اس سے واضح ہوتا ہے کہ خود جو ہر کا وجود ہی اس کے اندر کے برقیوں کی مستقل اور سریع حرکت پر منحصر ہے، تیسرے باب کے آخر میں اور پھر چوتھے باب کے شروع میں عمارت کی جو تشکیل دی گئی ہے، اس پر پھر غور کرو، عمارت کے سارے رقبہ میں ہم کو دور دورہ کجسے ہوئے یا نقطے یا اوقات "نظر آتے ہیں، جو برابر حرکت میں رہنے کی وجہ سے ساری عمارت میں پھیلے ہوئے ہیں، حرکت کو سا قط کر دو، اور پھر نقطوں کا تصور کرو، تو وہ یکے سب کف دست میں آجائیں گے جو ہر کا کتنا حصہ فی الحقیقت حرکت ہے،؟ پھر اگر بقول شمسہ برقیہ محض (نیرامین ذلی جہت کے نظریہ کے مطابق ذرات

۱) William Lloyd Wallaston (۱۷۶۹-۱۸۲۸) مشہور فزیکس دان اور طبیعی شہسلی

میں تاریک نقطہ اور روشن نقطہ کی پیدائش کا پتہ لگایا، برق اور مغناطیسیت پر بہت کچھ تحقیقات کیں، (مترجم)

اثر بر حالت حرکت ہو تو اسامی برقیوں میں حرکت کا کتنا حصہ ہے؛ نفس توانائی کا انسان کے لئے غیر مخلوق اور غیر خالی ہونا اس امر پر دلائل کرتا ہے کہ وہ ایک حقیقی شے ہو،

توانائی کی ہم ایک یا دو نمایاں شکلوں سے بحث کریں گے، ہم کیمیائی توانائی کو نظر انداز نہیں کر سکتے، وہ یقیناً ہمارا دلچسپی کا باعث ہوگی کیونکہ ہم کو اس کے شواہد کثرت سے ملتے رہتے ہیں، ہم جانتے ہیں کہ بہت سی اشیاء انہایت خاموشی سے اور بغیر غماش کے ایک دوسرے سے ملتی ہیں جب نور کی توانائی روح عکاسی کے کیمیائیت پر پڑتی ہو اور بغیر دیکھے کیمیائی جوہروں کی ترتیب بدل دیتی ہے تو ہم کو ایسی ہی صورت سے واسطہ پڑتا ہے، لیکن بر خلاف اس کے ہم کو یہ بھی معلوم ہے کہ آج کل کے پٹرولی موٹروں کے ملبیون یا اسطونوں میں نہایت زبردست کیمیائی اثرات عمل میں آتے ہیں، ہم جانتے ہیں کہ تمام دھماکے کیمیائی جوہروں کے سالموں کے ایک مجموعہ سے دفعتاً ایسی گسی شکلوں میں بدل جانے کا نتیجہ ہیں، جو زیادہ فضا گہری میں ہیں، پس ہم کو اس امر کے متعلق میں ذرا بھی وقت نہیں کہ کیمیائی توانائی بھی کوئی چیز ہے، ہم کو کیمیائی توانائی کو قیور کرنا چاہئے کہ وہ جوہروں کو ایک سالے سے دوسرے سالے تک جبراً تبدیل کرے اگر ایسا ہے تو برقی توانائی کو ہم کیا سمجھیں یا دوسرے کو برقی رو جوہر برقیوں کے منتقل ہونے کا نام ہے پس ہم کہہ سکتے ہیں کہ برقی توانائی برقیوں کو جوہر کے تحت ملحقہ سے بانٹ سکتی ہو۔

لگے ہاتھوں یہ بھی دیکھ لینا چاہئے کہ معمولی مورچہ میں برقی اور کیمیائی توانائیوں میں کتنا قریب کا تعلق ہے؛ پانچویں باب میں برقی مورچہ پر جو ہم نے بحث کی ہے اس میں یاد ہو گا کہ ہم نے بتلایا تھا کہ جوہر جسی تیرنے نکل کر مائع میں جاتے ہیں اور وہاں سے کیمیائی اثرات عمل میں لاتے ہیں، علاوہ ازیں یہ نکل بھاگنے والے جوہر اپنے نقل پذیر برقیے پیچھے چھوڑ دیتے ہیں جسکی وجہ سے جسی تیر پر برقیوں کا اجتماع ہو جاتا ہے، ہم نے یہ بھی دیکھا کہ یہ جیسے ہونے والے برقیے اس تار پر جو جسی تیر یا جز کو کاربن یا مورچے کے دوسرے جز سے ملتا ہو، جوہر جوہر منتقل ہوتے ہیں یہ برقی توانائی اس وقت تک رہتی ہے جب تک مورچہ میں کیمیائی تغیرات ہوتے رہتے ہیں، اس لحاظ سے کہ ہم کہتے ہیں کہ مورچہ میں کیمیائی توانائی برقی توانائی میں منتقل ہو جاتی ہے، یا بالفاظ دیگر مورچہ میں جوہروں کی حرکت تار پر برقیوں کی حرکت پیدا کرتی ہے برقی قہمی کے عوض میں بالکل اس کا

مکس ہوتا ہے، ہم برقیون کو تاری دور پر مائع میں ایک برے تک چلاتے ہیں، وہاں کیمیادی عمل رونما ہوتا ہے، چاندی یا مادے  
میں دیگر دھاتوں کے جہز اس شے کی سطح پر آ جتے ہیں، جو باہر جانے کا بقیہ ہوتا ہے،

ڈائنامو میں جیلی توانائی برقی توانائی میں منتقل ہو جاتی ہے، جو خود برقی، یعنی میں حرارتی توانائی میں تبدیل ہو سکتی ہے، یا یہ بھی  
ہو سکتا ہے کہ برقی توانائی کچھ دور سے جانی جائے اور وہاں برقی موٹر کے ذریعے سے جیلی حرکت میں بھر تبدیل ہو جائے، انسانی توانائی  
بعض قدیم زمانے کی پن کچی کے ذریعے سے جیلی توانائی میں تبدیل کیا جاسکتی ہے، اور ہم یکے بعد دیگرے ایک سلسلہ استعمالات کا ذکر کر سکتے  
ہیں، لیکن اس قسم کے استعمالات اس قدر نمایاں ہیں کہ ہم ان سے زیادہ بحث کرنے کی ضرورت نہیں،

ہم کو یاد رکھنا چاہیے کہ توانائی کے اس قسم کے استعمالات میں ابتدائی توانائی کا کچھ نہ کچھ ضائع ہو جاتا ہے، ضائع اس  
معنی میں کہ ہم اس سے پھر کوئی کام نہیں لے سکتے، ورنہ توانائی معدوم نہیں ہوتی، اس لئے ہم اس کو تقابلاً استمرار توانائی کہتے ہیں  
یہ ہمارے نزدیک فطرت کے عقیدوں میں سے ایک کلیہ ہے، یا ہم یہ ہم کو یہ فراموش نہ کرنا چاہئے کہ کلیات انسان کے بنائے ہوئے  
ہیں، وہ محض ایسے نظریے ہیں جو ہمارے نزدیک کامل نظر آتے ہیں ماسی بنا، پر ہم نے ان کو محض نظریات سے ذرا بلند درجے  
دی رکھا ہے، بہت ممکن ہے کہ ایک دن ایسا آئے کہ ہم کو اپنے کلیات فطرت میں ترمیم کی ضرورت پڑے،

موجودہ باب میں ہم نے ادھین توانائی کے استعمالات و انتقال پر بحث کی ہے، نہ صرف مرنی مادہ کے سلسلے میں، بلکہ مادہ  
کے اندر جو طہر و رقیات کے لحاظ سے بھی، لیکن توانائی ان ہی شکلوں تک محدود نہیں ہے، جن سے ہم نے بحث کی، وہ اثیر، قضائیں  
مادہ سے بالکل خارج ہو کر دوسری شکلیں بھی اختیار کرتی ہے، وہ ہمہ گیر واسطہ توانائی کو اربوں میل تک منتقل کرنے کی صلاحیت  
رکھتا ہے، جیسا کہ ذیل کے باب سے ظاہر ہوگا،

آج ہمارا مسلخ علم یہ ہے کہ کائنات کو مادہ، اثیر، توانائی میں تحلیل کرتے ہیں، لیکن ہم کبھی صحیح طور پر نہیں معلوم کرتے ہیں جو  
ہیں کیا، ہم مادہ کی توجہ کرتے کرتے میان تک پہنچ سکتے ہیں کہ صرف برق رہ جائے جیسا کہ گذشتہ بابوں میں ذکر ہو چکا ہے، لیکن  
یہ سوال پھر باقی رہتا ہے، کہ برق کیا ہے؟

اس باب کو ختم کرنے سے پہلے توانائی کی خاص خاص شکلوں کی ایک جدول شاید دلچسپ ہو، ذیل کی فہرست میں

جو تکلیف بیان کی گئی ہیں، ان کے علاوہ بعض تہاذیبی توانائی اتھالی توانائی، چھپی توانائی، عضلاتی توانائی وغیرہ وغیرہ کو شامل کرنا  
 چاہیں گے لیکن ہمارے نزدیک ذیل کی فہرست میں جو تکلیفیں درج ہیں، ان میں سے کسی کی کسی کے وقت ہر ایک کو لا سکتے ہیں

## توانائی کی خاص صورتیں

توانائی بھل،	مثلاً	اڑتی گولی،
توانائی بالقدہ،	"	اٹھا ہوا گھٹنے کا لنگر،
توانائی فساد،	"	کسی ہونی گڑھی کی کھانی،
توانائی کیاوسی،	"	بارود،
توانائی نور،	"	ضیاء نگاری، یا عکاسی،
توانائی حرارت،	"	سورج،
توانائی برق،	"	برقی رو،
توانائی مقناطیسی،	"	ایک مقناطیس جو لوہے کے ٹکڑے کو اٹھاؤ ہو سکے،

# دسوان باب

## ”امواجِ اشیر“

چونکہ امواجِ اشیر کو نہ کسی نے دیکھا ہے، نہ کوئی دیکھے گا، کیونکہ وہ واسطہ خود غیر مرئی ہے، اس لئے ظاہر ہے کہ ہم کو اپنے تخیل سے کام لینا چاہئے، سطحِ سمندر پر موجوں سے ہم سب واقف ہیں، لیکن ذیل کے سبب کی وجہ سے وہ موجی حرکت کی ابھی مثال نہیں پیش کرتیں، ہم کہیں یہ بھی کہتے ہیں، کہ فغان چیز موجوں نے ساحل پر پھینک دی گویا کہ موصین کچھ فاضل سے کسی چیز کو لائیں، درحقیقت وہ ہوا ہے، جو ان کو چلاتی رہی ہے، اس بنا پر موجی حرکت کی بہتر مثال ایک ٹھہرے چھتے میں ملے گی، جہاں ہم پانی کی سطح پر رنگین پیدا کر سکتے ہیں،

چتر کے وسط میں لکڑی کا ایک ٹکڑا ڈال دیں تو چھوٹی چھوٹی موصین پیدا ہو کر دائروں کی شکل میں پھیلنے لگیں گی، ایک دائرہ دوسرے دائرے سے معین و مقعون کے بعد چلے گا، اگر چتر چھوٹا ہو تو پہلی موج کنارے تک پہنچنے میں کچھ زیادہ عرصہ نہیں لیتی، دوسری موصین باقاعدہ ترتیب سے آتی ہیں، لیکن لکڑی کا ٹکڑا اب بھی وہیں وسط میں ہے، اگر ہم چتر کی سطح پر مختلف جگہ کاگ ڈال دیں تو موصین کسی کاگ کو کنارے سے کچھ بھی قریب نہ کر سکیں گی، کاگ محض اوپر نیچے اچھلین گے، اصطلاح میں ہم کہیں کہنا چاہئے کہ کاگ سمت عرضی میں متغیر ہوں گے، اصطلاح عرضی سے ہم نے یہ مطلب لیا ہے، کہ حرکت کے راستہ پر وہ علی القواہم ہوں گے، اشیر میں ہم کو ایسی ہی موجوں سے سابقہ پڑتا ہے، اس لئے ہم ان کو عرضی ارتعاش کہتے ہیں،

چشمین ترگون کو دیکھنے پر یہ واضح ہوگا کہ موجی حرکت چشمہ کے واسطے سے کنارے تک جاری ہے، اور گاون کے ارتعاشات، اور اس بنا پر پانی کے ذروں کے ارتعاشات بھی اور نیچے ہیں یعنی موجی حرکت کے سمت کے علی القوا لم یما تک تو بہت صاف ہے، لیکن اگر متبدی چشمہ کی تمثیل پیش نظر رکھ لے گا تو بہت ممکن ہے کہ وہ خیال کرے کہ اس دعویٰ میں کُنو راثر میں عرضی ارتعاشات کا نام ہونے کوئی پراسرار بات نظر آئے، بات یہ ہے کہ کسی اور حرکت کے مقابلہ میں یہی حرکت زیادہ آسانی سے ذہن میں آتی ہے،

ہم نے دیکھا کہ ذرات میں بس پیشی حرکت ہوتی ہے، جیسے کسی مجمع میں لوگ ادھر ادھر جمع ہوتے ہیں، یا اس سے متبر مثال یہ ہوگی کہ جیسے لمبی مرغولہ دار کمانی کی حرکات ہوتی ہیں اس صورت میں تکثیف و تلخیص کی حالتیں پیدا ہوتی ہیں، اور لمبی مرغولہ دار کمانی میں ایک سرے سے دوسرے سرے تک موجیں گزرتی نظر بھی آسکتی ہیں، چونکہ پس پیشی حرکت اُسی سمت میں ہوتی ہے، جس میں کہ حرکت، اس لئے ہم ان ارتعاشات کو طولی کہتے ہیں، ہوا میں اور دیگر اشیاء میں آواز کی موجیں اسی نوعیت کی ہوتی ہیں، بہر حال چونکہ اثر میں تمام موجیں عرضی ارتعاشات ہوتی ہیں، اسلئے ہم کو فی الحال اسی سے بحث جزا اور اسی وجہ سے ہم چشمہ والی تمثیل پیش نظر رکھنے کی کوشش کریں گے،

کسی گذشتہ باب میں مختلف اثری موجوں کا ذکر کیا جا چکا ہے، یہ فوری موجیں اشعاعی حرارتی موجیں اور برقی موجیں تھیں، سہولت کی غرض سے ہم نے ان کو موجوں کی مختلف اقسام کہا، جس سے مطلب یہ تھا کہ ان میں مختلف خواص ہیں، لیکن اب ہم دیکھیں گے کہ ان کی نوعیت ایک ہی ہے یعنی وہ سب کی سب عرضی ارتعاشات ہیں، جیسے کہ ہم نے پانی کے چشمہ میں دیکھے،

چونکہ تمام اثری موجیں ایک ہی قسم کی ہوتی ہیں، اور چونکہ وہ سب ایک ہی رفتار سے چلتی ہیں، اس لئے ظاہر ہے کہ ان کا اختلاف صرف اس شرح میں ہوگا جس سے وہ ایک دوسرے کے پیچھے روانہ ہوتی ہیں، بالفاظ دیگر فوری موجوں اور اشعاعی حرارتی موجوں میں جو فرق ہے وہ صرف متواتر موجوں کے فصل میں ہے، فرض کرو کہ کسی قسم کا کوئی خواص ہے، جس میں ایک دستہ لگا ہوا ہے، تاکہ ہم اپنے ساکن پانی کے خیالی چشمے کے وسط میں اس سے



آسانی نیچے اور حرکت دیکھیں اگر ہم غواص کو بہت آہستہ آہستہ اوپر نیچے حرکت دین تو موہین ایک دوسرے کے پیچھے متوال فاصلے سے چلیں گی لیکن اگر غواص کی حرکات بہت تیز ہوں تو موہین ایک دوسرے سے لگی ہوئی بھی چلیں گی جب غواص تیزی سے حرکت کر چکا تو کتنا سہ پر ایک دقیقہ میں بہت سی موہین پہنچ جائیں گی، موجوں کے مختلف سلسلوں کا مقابلہ کرنے کیلئے ہم ایک موج کے خزانہ یا اوج سے دوسری موج کے اوج تک کا فاصلہ ناپ سکتے ہیں، اگر ہم ایک موج کے نشیب یا خفیض سے دوسری موج کے خفیض تک کا فاصلہ پیمائش کریں، تو بھی کوئی فرق نہ ہوگا، اور اس پر ہی کیا اگر ہم دو موجوں کے دو متناظر نقطوں کا فاصلہ لین تو بھی وہی حاصل ہوگا، اس فاصلہ کو موجی طول کہتے ہیں، واضح رہے کہ اس کو موج کی پشت یا پیش کے فاصلے سے کوئی تعلق نہیں ہے، طولی موج سے ہم صرف دو متواتر موجوں کا فاصلہ مراد لیتے ہیں، ممکن ہے کہ بعض قارئین اس کو موج کی چوڑائی یا اس کا پاٹ کہنا زیادہ پسند کریں،

جب ہم نے غواص کو جلد جلد مرتش کیا تو ہم نے چھوٹے طول کی یعنی قصیر موجیں پیدا کیں ہم دیکھتے ہیں کہ ارتعاش کی شرح یا تعدد میں اور پیدا شدہ موجوں کے طول میں کوئی معین علاقہ ہے جس قدر جلد جلد ہم غواص کو مرتش کریں گے، اُسی قدر حاصل شدہ موجیں قصیر تر ہوں گی، چونکہ تمام اثری موجیں ایک ہی رفتار سے طمس ت کرتی ہیں، اس لئے تعدد اور حاصل موجی طول میں علاقہ بہت سادہ ہے، وقت کے ایک ثانیز میں ہر اثری موج ... ۱۶۴ میل کی مسافت طے کر لیتی ہے، اس لئے اگر مرتش یا ارتعاش کنندہ ایک ثانیز میں ... ۱۰۰ موجیں پیدا کرے تو پہلی موج ... ۱۶۴ میل کا فاصلہ طے کرے گی، بیشیز اس کے کہ آخری موج روانہ ہونے کے لئے تیار ہو، دوسرے الفاظ میں ... ۱۶۴ میل کی مسافت میں ... ۱۰۰ موجیں برابر برابر پھیل جائیں گی، ہم کو اس صورت میں طول موج کا حساب لگانے کے لئے پرنسپل کا فرق کی ضرورت نہیں، کیونکہ اگر ... ۱۰۰ موجیں ... ۱۶۴ میل کی جگہ لیتی ہیں، تو ایک موج ۱۶۴ میل طول کی ہوگی، پس ہم یوں کہیں گے کہ اس صورت میں طول موج ۱۶۴ میل ہے،

لے ہوئی کسی ایک ثانیز میں کسی مقام سے گزرنے والی موجوں کی تعداد اصطلاحاً ارتعاش کی شرح یا تعدد کہلاتی ہے، (مترجم)

لاسلکی تلغزانی میں بعض ایثری موجیں جو استعمال ہوتی ہیں وہ میلون میں پیمائش کی جاتی ہیں، برخلاف اس کے ایک اپنچ کے دو لاکھ پچاس ہزار وین حصے کی سی تصویر موجیں بھی پیمائش کی گئی ہیں، اس میں خشک نہیں کر ایسے اجاڑ کے قہر کا تحقق ناممکن ہے، لیکن ایثری میں جو مختلف موجی طول پائے جاتے ہیں، ان کی زبردست وسعت کا اندازہ ضرور لگا سکتے ہیں،

ہم نے دیکھ لیا کہ کسی ایک ایثری موج کو دوسری موج سے جو اختلاف ہے، وہ اس کے طول کا ہے، یعنی موجوں کے درمیان فیصل کا، اس لئے بلاشبہ تعدد یا تعداد ارتعاش فی ثانیہ میں بھی متناظر فرق ہونا چاہئے، یہ کسی قدر تعجب انگیز امر ہے کہ یہی ایثری موجیں محض اختلاف طول کی وجہ سے اس قدر مختلف خواص رکھتی ہیں۔ طویل ترین ایثری موجوں سے شروع کریں، تو ہم کو معلوم ہو گا کہ لاسلکی تلغزات کے شناسندوں کو یہ متاثر کرتی ہیں، ہم نے دیکھا کہ یہ برقی موجیں میلون کے فصل پر ہو سکتی ہیں، لیکن دوسری برقی موجیں، اسی قسم کی ایسی بھی ہیں کہ ایک پن میں چھ نوچیں شمار کی جا سکتی ہیں، لیکن جب دوسری متعدد ایثری موجوں سے مقابلہ کیا جائے تو یہ بھی بہت طویل ہے، جب ایثری موجیں طول میں چند ہزار فی اپنچ ہوتی ہیں تو وہ حرارتی اثرات پیدا کرتی ہیں، اور ان کو ہم اشعاعی حرارت کی موجیں کہتے ہیں، جب تک موجیں طول میں ایک اپنچ کے تیس ہزار وین حصے سے زیادہ رہتی ہیں، ان کو ہم تاریک حرارتی موجیں کہتے ہیں، کیونکہ وہ ہماری بینائی کو متاثر نہیں کرتیں، لیکن جس وقت کہ وہ اس حصے سے گزر جاتی ہیں، تو ہماری آنکھوں پر اثر کرنے لگتی ہیں جب اپنچ کے چونتیس ہزار وین کے قریب اُن کا طول ہوتا ہے، تو وہ سرخ روشنی کا احساس پیدا کرتی ہیں، اگر موجیں اس سے بھی قصیدہ تر ہوں، یعنی نزدیک تر ہوں، تو نارنجی رنگ کا احساس پیدا کرتی ہیں، طول موج میں اور بھی کمی ہو، تو زرد، پھر سبز، پھر آسمانی، پھر نیلے کا احساس پیدا کرتی ہیں، اور جب وہ اتنی قصیدہ ہو جاتی ہیں کہ ایک اپنچ میں ساٹھ ہزار سما جائیں تو بنفشی کا احساس پیدا کرتی ہیں، اس کے بعد وہ ہماری آنکھوں پر قطعاً کوئی اثر نہیں پیدا کرتیں، اسی لئے ایسی موجوں کو ہم ”ورائے بنفشی“ تو کہتے ہیں۔

سے مزید تفصیلات کے لئے دیکھو نمبر ۳

جس سے مطلب یہ ہے کہ یہ موہین بنفشی شعاعوں کے بعد آتی ہیں،

اگرچہ درابنفشی نور کی ہی موہین ہمارے حواسہ بھارت کو متاثر کرنے سے قاصر ہیں تاہم لوح عکاسی کے کیمیاویات پر وہ زبردست اثر کرتی ہیں، اسی کیمیاوی خاصہ کی وجہ سے یہ موہین اکثر فعال یا کیمیاوی شعاعین کہلاتی ہیں،

یہ اثری موہین سب کی سب توانائی کو منتقل کرتی ہیں، تھوڑی دیر کے لئے پھر تالاب والی تمیل پر غور کریں تو ظاہر ہو گا کہ اگر تیرتے خواص کو بلا زیری حرکت دینے میں ہم کچھ توانائی صرف کرتے ہیں، تو حاصل موجی حرکت کی وجہ سے تالاب کی سطح پر توانائی منتقل ہو گی، کوئی گاک یا دیگر تیرتی چیزیں ہون گی، تو وہ خواص کی بلا زیری حرکت کی نقل کریں گی، ہم یوں کہیں گے کہ پانی میں خواص کی توانائی موجی حرکت میں تمیل ہوئی اس طرح پانی کے پتہ سے کچھ خاصہ تک توانائی منتقل ہوئی، وہاں پھر وہ متحرک کاگون کی توانائی باہر کی توانائی حرکت میں تمیل ہو گی، اسی طرح ہم کہتے ہیں کہ لاکسی لٹرائی میں سینڈ بھر انٹرپرل کرتا ہے، الافرینڈہ اپنے اندر کے متحرک برقیوں کی توانائی کو ایثر محیط کی موجی حرکت میں تمیل کر دیتا ہے، یہ موجی توانائی ایثر کے کاڈمون پر اوقیانوس کو بھی پار کر سکتی ہے اور کس قدر عجیب بات ہے کہ اس پار کنارے پر ایک نھاسا شناسندہ ہوتا ہے، اس میں بھی اتنی توانائی پہنچ جاتی ہے، کہ اس کے اندر کچھ تبدیلی پیدا ہو سکے، اس طرح اشارے بھیجے جاتے ہیں،

ایثرین سے ہو کر سورج سے ہمارے تیار سے تک حرارتی توانائی کا انتقال سب پر عیان ہے، یہ امر دھپ ہے، کہ ہم اس حرارتی توانائی کو براہ راست جلی حرکت میں تمیل کر سکتے ہیں، اس کی مثال وہ زبردست شمسی شجرہ ہے جو مصر میں اس صدی کے آغاز میں نصب کیا گیا،

معمولی روشنی کی ایثری موجوں کا توانائی منتقل کرنا بہت عیان ہے، کیونکہ اداون سے ہمارے حواسہ بھارت کے کے اھضا پر اثر پڑتا ہے، اور لوح عکاسی پر کیمیاویات بھی متاثر ہوتے ہیں، لیکن یہ امر کہ معمولی روشنی کی ایثری موہین

لٹغشی شجرہ سے مراد وہ مٹین یا کل ہیو سکی بدولت سمجھ کی روشنی سے طاقت حاصل کرتے ہیں، (مترجم)

اسی طرح جلی دباؤ والی مین جس طرح کہ ہوا اتنا عیان نہیں ہے، فی الحقیقت مال ہی میں اس کا تجرباتی ثبوت مائل ہو سکا ہے، کیونکہ یہ دباؤ بہت قلیل ہوتا ہے اتنا قلیل کہ ہلکی سے ہلکی نیسم کے دباؤ سے بھی بہت کم جی کہ ہوا میں خفیت سی حرکت ہونے پر جو دباؤ ہوتا ہے اس سے بھی کم،

کوئی پالیس برس ہوئے کہ کلارک میکس ول جس کا شمار ان بڑے ریاضی دانوں میں تھا، جو ریاضی میں خواب دیکھ سکتے تھے، اس نے یہ بیان کیا تھا کہ ایسی قوت یا جلی دباؤ کا زمین وجود ہونا چاہئے، چنانچہ اس نے حساب لگا کر معلوم کیا کہ فی الحقیقت دباؤ کتنا ہوگا، یہ کس قدر دھچپ امر ہے کہ جب اس قوت کی تجرباتی تصدیق کے لئے ایک ذریعہ ہوتا آتا، تو اصلی دباؤ کی قدر اس رتبے کی تھی جو کلارک میکس ول نے اس کے انکشاف سے اتنے برس پہلے بتا لگا کر بتلا دی تھی،

ثبوت بہت سادہ تھا، پلانٹیم کی چھوٹی چھوٹی قرصیں شیشے کے ایک گلوب میں آویزان کی گئیں اور گلوب مین سے ہوا نکال لی گئی، اس زمانے میں اعلیٰ خلا پیدا کرنے کا ذریعہ مشہور سیلابی پمپ تھا، اعلیٰ گلوب مین سیلابی بخار کی ایک قلیل مقدار رو جاتی ہے، اس بخار کو دور کرنے کے لئے گلوب کو شدید برودت میں رکھا، یہاں تک کہ سیلابی بخار منجمد ہو گیا، اس طرح خلا اتنا کامل کر دیا گیا، تبنا کہ ممکن تھا، یہ بہت ہی اہم تھا، کیونکہ جب تک خلا، اعلیٰ نہ ہو، تجربہ بے معنی ہوگا، کہ اسٹیم سی حرارتی موبین، باقی ماندہ ہوا پر عمل کریں گی، اور قریب کو متحرک کر دیں گی، بالکل اسی طرح جس طرح کہ اگر عینک فردغون کی دکانوں کی کڑیوں مین چھوٹے چھوٹے اشعاع پیاؤن سے کچھ ننھی بچے ہلے نظر آتے ہیں اس سے بہت مین وہ حرارتی موبین ہوتی ہیں، جو کسی سالون کی مسلسل گولہ باری سے چھوٹی سی بون چکی بون یا ہوا سے چلنے والی چکی کو گردش مین رکھتی ہیں اشعاع پیا کی چھوٹی سی بون چکی اگر اس اعلیٰ خلا مین رکھ دیا جائے تو فور کے جلی دباؤ کی توضیح کیلئے استعمال کیا گیا ہے، نو وہ گردش نہ کریگی،

سالی گولہ باری کے انتھان کو دور کر کے چھوٹی چھوٹی آویزان قریب مین پر روشنی ڈالی گئی، اور اس مین کوئی شہر نہ تھا کہ وہ پر پڑنے والی انٹری موبین اون کو متحرک کر رہی تھیں، اگرچہ اس دباؤ کا مشاہدہ کیا گیا، اور ان میں غریبی

حالات میں اس کی پیمائش بھی کر لی گئی تو ہم سمجھ لینا چاہتے کہ یہ دباؤ اس قدر قلیل ہے کہ روزمرہ کی زندگی میں ہم کو اس کا علم تک نہیں ہوتا، ہمارے اس زہدست محیط ہوا میں جو جسم بھی رکھا ہوگا، اس پر اس دباؤ کا اثر ناقابلِ احساس ہوگا،

اگر تم یہ چاہتے ہو کہ ہوا کی سمت معلوم کرو تو باوجود اس کے کہ نہایت ہی ہلکی بلکہ ناقابلِ احساس ہوا چلتی ہو، تم ہوا میں کوئی ہلکی سی چیز اڑاتے ہو، کیونکہ اسلئے کہ ہوا کو عمل کرنے کیلئے بڑی سطح ل جاوے گی، اور جاذبہ کی کشش اس پر بہت قلیل ہوگی، یہ تصور مشکل نہیں ہے کہ نیم ایسی ہلکی ہو گئے کی ایک قطبلی پر اس کا کچھ بھی اثر نہ محسوس ہو، لیکن یہی آٹا جب اوپر سے نیچے گرایا جائے، تو مختلف ذرات پر اس نیم کا اثر نمایاں ہو جاتا ہے، تھوڑی دیر کے لئے خیال کرو کہ ایک دُفانیہ سمندر میں جا رہا ہے، ہوا کا دباؤ دھوئیں کو دُفانیہ کے پیچھے دم کی طرح تھکان رکھتا ہے، جب دُفانیہ گھوم کر دوسری سمت اختیار کرتا ہے تو یہی دھوئیں کی دم اکثر دیکھنے میں آتا ہے کہ دُفانیہ سے آگے ہوتی ہے، (دیکھو مرقع مقابل صفحہ ۱۳۳)

دمدار ستاروں میں آسمان پر بسینہ یہی کیفیت نظر آتی ہے، انھیں انگریزی کی گہرائیوں میں سے دمدار ستاروں کو عجیب عجیب سفر کرتے دیکھتے ہیں، سورج کے گرد ایک جگہ لگا کے وہ پھر فضا میں اپنے سفر پر چلے جاتے ہیں، شاید کسی نہ واپس چلے، جیسا کہ مرقع میں ہے، ان دمدار ستاروں کی دین بہت طویل ہوتی ہیں، جب یہ سورج کے قریب پہنچتی ہیں، تو ان کی دین بالکل قاعدے کے مطابق ہوتی ہیں، یعنی ان کے جسموں کے پیچھے چھپے آتی ہیں، لیکن جب دمدار ستارہ سورج کا جگہ لگا کے اس سے دور جانے لگتا ہے، تو عجیب منظر دیکھنے میں آتا ہے، ایسا معلوم ہوتا ہے کہ کسی نے دم کو بالکل دُفانیہ کے دھوئیں کی طرح چمچک کے ستارے کے آگے کر دیا، یہ امر کہ سورج سے دور ہوتے وقت دمدار ستارے کی دم اس سے آگے ہو جاتی ہے، اسرارِ علیات میں سے سببِ بلاشبہ سورج کی تجاذبی قوت دمدار ستارے کے دم کے ذرات کو کشش کرتی ہوگی، لیکن ظاہر ہے کہ اس کو سورج سے دور کرنے والی جو قوت ہوگی، وہ قوی تر ہوگی، جاذبہ ذرات کو سورج کی طرف کھینچتا ہے، لیکن نوران کو

اس سے دور کرتا ہے، اور یہ عیان ہے کہ اس صورت میں نور کا دفع جاذبہ کی کشش سے بڑھ گیا، اس کی کیا توجیہ ہو سکتی ہے؟

اولاً تو ہم یہ جانتے ہیں کہ دمدار ستارے کی دم میں جو مادی ذرات ہوتے ہیں وہ بغایت قلیل ہوتے ہیں نہایت صحت کے ساتھ ان کی جسامت کا حساب لگایا جاسکتا ہے، ان ذرات پر سورج کی تجاذبی کشش نسبتاً ملکی ہوتی ہے، لیکن اپنے وزن کے مقابلے میں ان ذرات کی سطح بہت ممتد ہوتی ہے اس لئے نور کا دباؤ نسبتاً زیادہ ہوتا ہے، اس بنا پر ہم دیکھتے ہیں کہ نور ان ذرات کو سورج سے ایسی قوت سے دور کرتا ہے، جو اس کشش سے زیادہ ہوتا ہے، جس سے جاذبہ ان کو سورج کی طرف جاتا ہے، اس لئے ہم دیکھتے ہیں کہ دمدار ستارے کی دم ہمیشہ سورج سے دور رہتی ہے۔

چند سال کا عرصہ ہوا ایک دوست نے مجھ کو ایک مشہور مہیت دان نے شائع کیا تھا، اس کا موضوع دمدار ستارے تھا اور دمدار ستاروں کی دم کے اس عمل کی توجیہ معنی اس قول سے کی گئی تھی کہ تیرے تابع ایسے کھیلے کے ہیں، جس کی دوسرے اس کو ہمیشہ سورج سے دور رہنا چاہئے، اس واقعہ کے ذکر کرنے سے میرا مدعا یہاں کہ پہلے باب میں بیان ہو چکا ہے، اس امر پر زور دینا ہے کہ تمام کلیات فطرت انسان کے ساختہ پروردگار ہیں، اس لئے یہ کمدینا کوئی توجیہ نہیں کہ فلان امر ان کلیوں میں سے کسی ایک کلیہ کی وجہ سے ظہور میں آیا، یہ کمدینا کہ دمدار ستارے کی دم اس قانون کے تابع ہے کہ اس کو ہمیشہ سورج سے دور رہنا چاہئے، لیکن نور کے جلی دباؤ کا نظریہ عقل کو مطمئن کر دیتا ہے،

کسی کو اس میں شبہ نہ ہو گا کہ اشرقانی منتقل کرنا جو جب توانائی سورج سے چلتی ہے، تو آٹھ دقیقوں تک وہ اشرق کے کاندھوں پر چل کر ہمارے سیارے تک آتی ہے، ہم اب جانتے ہیں کہ عمل از فضل کا خیال بالکل فرسودہ ہو چکا ہے، اب کوئی معقول شخص اس کا قائل نہ ہو گا کہ ایک جسم دوسرے جسم پر بغیر کسی درمیانی واسطے کے عمل کر سکتا ہے، اگر یہ یاد ہو جائے خیال صحیح ہوتا تو ہمارے سیارے پر سورج کے عمل کے لئے کسی مدت کی ضرورت نہ ہوتی، ہم آئندہ چل کر دیکھیں

کہ تو انائی اس سے کیونکر اثر میں منتقل ہوتی ہے، اور پھر اثر سے کیونکر یاد سے میں آتی ہے،

جب ایک مرتبہ ہم نے یہ خیال ذہن نشین کر لیا کہ مادے کے جوہروں کے اندر برقیہ بہ ارتقا عظیم گردش کرتے رہتے ہیں تو جوہر کے اندر تو انائی کا عظیم الشان ذخیرہ قرین قیاس ہو جاتا ہو کسی پیشتر کے باب میں ہم نے یوں ہی سرسری طور پر تو انائی رفتار اور کمیت کے تعلق پر بحث کی ہے، موجودہ صورت میں برقیہ کیت کا دعویٰ تو نہیں کر سکتے لیکن قلت جبکہ کو وہ عظمت رفتار سے پورا کرتے ہیں، جو لوگ خیالات سائنس کے نوکر نہیں ہیں، ان کے لئے یہ اندازہ لگانا مشکل ہے، کہ رفتار بحیثیت جزو تو انائی کیوں اس قدر اہم ہے،

ہم نے بار بار رفتار نور کو ذکر کیا ہے، بلاشبہ نورادی چیز نہیں، لیکن اس تصور کی کوشش کر دو کہ ایک چھوٹی سی کیت ہے، مثلاً معمولی آئین کا سر جو فضائین نور کی رفتار سے مصروف ہے، اس اُڑتی آئین میں کتنی تو انائی ہوگی، اس اُڑتے ہوؤ میں ہی تو انائی کا اندازہ کرنے کا کوئی عام فریضہ ممکن ہی سے ہو سکتا ہے لیکن ممکن ہو کہ ہم میں اکثروں نے آدمی کی طاقت آزمانے کی کل دیکھی ہو، مجھے یاد ہے کہ ایک خاص قسم کی گل دیہاتی میلون میں دکھلائی جاتی تھی، زیادہ زامش طاقت و رادی کی آزمائش یوں عمل میں آتی تھی، ایک انتصابی بیرم پر ایک گھن چلانا پڑتا تھا ایسا کرنے میں لوہے کا ایک علقہ ایک انتصابی ڈنڈے پر چڑھتا تھا، جنہی زیادہ تو انائی آدمی صرف کرتا تھا حلقہ اتنا ہی اونچا جاتا تھا، مجھے یہ اچھی طرح یاد نہیں کہ یہ ڈنڈے کتنے اونچے تھے، لیکن ۲۵ یا ۳۰ فٹ سے زیادہ نہ ہوں گے، فرض کرو کہ ہم ایک آئین کا اڑتا سر اس طاقت آزمانی کے مقابلے میں شریک ہو، اگر اس کے جبکہ کا لچا کرین تو وہ کچھ بھی نہ دکھائے گا، لیکن اس کی عظیم الشان رفتار سب حرفیوں کو نچا دکھا دیگی، فرض کرو کہ آئینی سر کا وزن ایک پونڈ ہے، تو ہم آسانی سے حساب لگا کر معلوم کر سکتے ہیں کہ علقہ کتنا اونچا جائیگا، بشرطیکہ آئینی سر کی تمام تو انائی حلقے میں منتقل ہو جائے ہم تو انائی کے اس برسے حصے کو نظر انداز کر رہے ہیں، جو حرارت کی صورت میں ضائع ہو جاتا ہو، اگر ہم یہ بھی فرض کر لیں کہ زمین سے ایک معین فاصلہ پر مازبہ کی کشش سفل ہے، تو بھی علقہ زبردست فاصلے پر لڑے گا، ایک میل تک کا فاصلہ اچھا خاصہ سمجھا جائیگا لیکن جن حالات کا میں نے ذکر کیا ہے، ان میں علقہ پورے کی جانب ہزاروں میل اڑتا چلا جائیگا، اگر ہم مازبہ کی گھٹی قیمت کا

لحاظ کریں، تو ہم کو معلوم ہو گا کہ وہ اتنی توانائی سے اوپر جائیگا کہ وہ سیارے کو بھی نہ واپس آنے کیلئے نکل جائیگا، بیشک کسی  
 ایسی سرکوفور کی رفتار دینا ناممکن ہے، لیکن اس بھی مثال لینے سے زمانی جزئی کی اہمیت نکا ہون میں آجاتی ہے،  
 اڑتے ایسی سرکی اس مثال سے ہم اس عظیم المقدار توانائی کا اندازہ کر سکتے ہیں، جو ہر کے اندر پڑان برقیون میں  
 ہوتی ہے، ہر تیسے کے مقابلے میں ایسی سرکیم اجڑے دیو ہے، لیکن پڑان ایسی سرکی توانائی تقسیم قبول کر سکتی ہے علاوہ ازیں  
 ایک جوہر میں جتنی توانائی ہوگی، اس کو بہت کچھ المضاعف کرنا پڑیگا تاکہ اودے کے ایک جھوٹے ٹکڑے میں بن جوہری  
 توانائی کی مجموعی مقدار حاصل ہو سکے مثلاً اگر ہم یہ حساب لگا سکیں، کہ ٹھوس تانبے کے ایک جھوٹے سے کعب میں جس کا  
 ہر ضلع نصف اینچ سے کم ہے کتنی اندرونی توانائی ہے، تو ہم کو ایک جوہر کی اندرونی توانائی کو ایک لاکھ ہائیکلو (۱۰۰۰۰۰۰۰)  
 یعنی اس کے ساتھ ۲۴ صفر سے ضرب دینا پڑیگا کیونکہ تانبے کے اس جھوٹے سے ٹکڑے میں جوہروں کی اتنی ہی تعداد ہے،  
 لیکن جوہر کی اندرونی توانائی کے متعلق جو کچھ کہا گیا وہ غلطی ہے، کیونکہ جوہر کے اندر وہ مقفل ہے، اور اس کی قیمت  
 کا اندازہ کرنے کیلئے ہم اس کو کسی طرح متاثر نہیں کر سکتے، اودے کے متعلق اکثر و بیشتر ہماری یہی حالت ہے لیکن حال ہی  
 میں ہم کو اودے کی ایسی صورتیں ملی ہیں جنہیں فطرت اندرونی توانائی کے اس قفل کو توڑ رہی ہے، جنس جوہر کسر ہو رہے ہیں  
 اور پڑان برقیون کو نکلنے کا موقع دے رہے ہیں جب ہم تابکار اجسام مثل شمرۃ آفاق عنصر ریڈیم کا ذکر کریں گے تو مسئلہ  
 ابھی طرح مجھ میں آجائیگا، یہ تابکار اجسام اتنے اہم ہیں کہ ان کے ذکر کیلئے ایک علیحدہ باب کی ضرورت ہے،  
 اس باب میں اشعری توانائی کا خاص طور پر ذکر کیا ہے، اور اس کی اکثر امواج کو ایک ہی عنوان "توتے" سمیر  
 کیا ہے، اس منزل پر پہنچ کر مسئلہ فور کیا ہو پھر تفصیل سے بحث کرنا دلچسپی سے خالی نہ ہوگا،









# گیارہواں باب

## ”نور کیا ہے“

بچپن میں جب ہم سنا کرتے تھے کہ پر یان سورج کی کرنوں کو جمع کرتی ہیں، اور ان کو یکجا کر شیشے میں بند کر دیتی ہیں، تو ہم اس دھبے قفسے کی داد دیا کرتے تھے، اس کتاب کے ابتدائی ابواب پڑھنے سے پہلے غالباً کوئی ایسا قاری نہ ہو گا جسکو پیشتر سے یہ نہ معلوم ہو کہ نور اشیر میں محض توج کا نام ہے، یا اگر مادہ کے متعلق اُن کے خیالات اتنے معین نہیں ہیں تو کم از کم اتنی واقفیت تو ضرور ہوگی کہ نور کوئی مادی شے نہیں ہے، موجودہ زمانے میں کسی ایسے شخصے کو تلاش کرنا جو نیوٹن کے تجربی نظریہ نور کو مانتا ہو تقریباً ناممکن ہو گا۔

اپنی ابتدائی تعلیم کے زمانے میں مجھے یہ سنکر بڑا تعجب ہوا کرتا تھا کہ نیوٹن دوسرے لوگوں کو اس اعتقاد کی دعوت دیتا تھا، کہ ایسے جھوٹے جھوٹے ذرے ممکن ہیں، جو سورج سے نکل کر سورج سے ہمارے سیارے تک پہنچ کر واپس لاکھ میل کی مسافت اٹھ دیتے ہیں، یعنی ایک دقیقہ میں اگر وہ لاکھ میل فی المربع طالب علمی کی حالت میں یہ سمجھا کرتا تھا، کہ یہ مذاق ہو گا، ورنہ کمین نیوٹن سا علائقہ دہرا یہ ذرات کے وجود کے امکان کو بھی تسلیم کر لیگا، اب اگرچہ نیوٹن کا تجربی نظریہ قطعاً متروک ہے، تاہم ایسے جسموں یا برقیوں کا وجود مانا جاتا ہے، جو نیوٹن کے خیالی جسموں سے بہت کچھ ملتے جلتے ہیں، علاوہ ازیں ہم کو معلوم ہے، کہ یہ ننھے ننھے ذرے تمام بغایت گرم جسموں سے خارج ہوتے رہتے ہیں، حتیٰ کہ مٹی کی لپ سے بھی خارج ہوتے ہیں، اس لئے سورج سے ان جسموں یا برقیوں کا ایک مسلسل دھارا نکلتا رہتا ہے، اور ہم دیکھ چکے ہیں

کرنے والی نئی کے اندر ہی ذرے ساتھ ہزار میل فی ثانیہ کی رفتار سے مصروف سفر ہوتے ہیں، اگر سراسر حقیقی یونین کو حال کے مشکست شدہ واقعات معلوم ہوتے تو وہ یونین استدلال کرتے کہ ان پر ان ذروں کا بین بنی خضار کے آواز دھار میں سرگنی رفتار حاصل کر لیا لیکن ہے، یعنی سورج سے زمین تک اون کی رفتار ایک لاکھ چھیالیس ہزار میل فی ثانیہ بھی ہو سکتی ہے، اس قسم کا استدلال مقبول نہ ہوتا، مگر موجودہ تجربات کا مقلد ہوتا، ہم کو اب قطعی ثبوت اس امر کا مل گیا ہے کہ یہ پران جیسے نو زمین ہیں، اب جو کچھ آنا ہوا اس سے یہ امر بالکل واضح ہو جائے گا۔

ہم ان ہی پران برقیوں سے خلائی یونین میں تجربہ کر سکتے ہیں، یہ یاد ہو گا کہ یہ برقیے بعینہ کے سب ایک ہوتے ہیں، خواہ وہ کسی ذریعے سے بھی حاصل کئے جائیں، تجربہ کرنے سے ہم کو معلوم ہوتا ہے کہ برقیوں کے ایک سلسلہ میں نور کے خواص نہیں ہوتے، نور منکسر ہو سکتا ہے، منعطف ہوتا ہے، اور مقطب ہو سکتا ہے، یہ اسکی امتیازی خاصیتیں ہیں لیکن پران برقیوں میں یہ خواص نہیں ہم ان کو منکسر، منعطف، مقطب نہیں کر سکتے، مقطب روشنی کا مفہوم آئینہ باب میں واضح ہو جائے گا۔

بجائے اس کے کہ ہم نیوٹن کے جسمی خیال کا استعفا کریں، ہم کو اس کی جدوت طبع پر آخر میں کرنا پڑا ہے، کہ اس نے اس قدر قبل ایسے ذرات کے وجود کے امکان کو تسلیم کر لیا جن کے ابعاد و بظاہر نامکین نظر آتے ہیں اور جن کا ایسی عظیم الشان رفتار سے طے مسافت کرنا حال معلوم ہوتا ہے، اگر ہم کسی مصنوعی ذریعے سے ان برقیوں کو ساٹھ ہزار میل فی ثانیہ کی رفتار سے تیز تر چڑھنے پر مجبور نہیں کر سکتے، تاہم جب ریڈیم کے موضوع سے ہم بحث کریں گے، تو ہم کو معلوم ہو گا کہ وہ اپنے اندر سے ایسے برقیے خارج کرتا ہے، جن کی رفتار ایک لاکھ بیس ہزار میل فی ثانیہ ہوتی ہے، جواداد کو نور کی رفتار کو ظاہر کرتے ہیں، ان سے یہ عدد کس قدر قریب پہنچ گیا، اگرچہ ہم یہ ثابت کر سکتے ہیں کہ یہ پران برقیے نہیں ہیں تاہم اس میں شک نہیں کہ اگر اٹھارویں صدی کے آغاز میں یہ برقیاتی رفتار میں معلوم ہوتیں، تو نیوٹن کے جسمی نظریہ کو اس سے بڑی مدد ملتی، آگے چل کر کسی باب میں ہم ان اثرات پر بحث کریں گے، جو سورج سے آئے ہوئے پران ذروں سے مترب ہوتے ہیں، فی الحال ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ ان کا نذر نہ ہونا بالکل قطعی جز

ہم کو اب اس میں کوئی شبہ نہیں کہ نور انیری موجوں کا ایک سلسلہ ہے، اور جو کچھ ہم نے اس سے پیشتر متحرک برقیوں کے سلسلے میں دیکھا ہے، کہ وہ اشیر کو متوجہ کر کے اس میں منطاطیسی اور برقی میدان پیدا کر دیتے ہیں، اسکی بنا پر ہم اس امر کے باور کرنے کے لئے بھی تیار ہو جاتے ہیں، کہ نور کی انیری موجیں بھی متحرک برقیوں نے جوڑ میں آتی ہیں،

پیشتر کے باب میں ہم دیکھ چکے ہیں کہ جن انیری موجوں کو ہم سرخ روشنی کہتے ہیں، وہ اس قدر قصیر ہیں، یا بالفاظ دیگر وہ ایک دوسرے کے پیچھے اس تیزی سے چلتی ہیں، کہ اس خاص قسم کی انیری موجیں اپنی بھر کی بلکہ میں چھتیس ہزار سال جاتی ہیں، یہ ظاہر ہے کہ جو شے ایسا سرخ الیہ سلسلہ موجوں کا پیدا کر رہی ہے، وہ غولہ کچھ ہی کیون نہ ہو، آٹھ سوڑے کہ دو (ہیجان انگیز شے) خود بھی عظیم الشان رفتار سے مرتش ہوتی ہوگی، جب ہم نے اس کا تصور کیا تھا، کہ غوطہ زن ساکن حوض میں موجیں پیدا کر دیتا ہے، تو یہ بھی دیکھا تھا کہ جتنی تیزی سے غوطہ زن اوپر نیچے حرکت کرتا تھا اتنے ہی زیادہ موجیں کسی معین فاصلے یا کسی معین وقت میں پیدا ہوتی تھیں، ان انیری موجوں کی شرح اور فی اپنی موجوں کی تعداد چونکہ معلوم ہے، اس لئے آسانی حساب لگایا جاسکتا ہے، کہ جس شرح سے برقیے کہ سرخ روشنی پیدا کرنے کے لئے مرتش ہونا چاہئے، وہ چالیس میل فی ثانیہ ہے، اس میں شک نہیں کہ یہ عدد تخیل میں نہیں آتا، لیکن ہم یہ تصور کر سکتے ہیں کہ ایک برقیہ ادھ کے جوہر کے گرد اگر محووم رہا ہے، جیسے کسی سیارے کے گرد اس کا تابع گردش کرے لیکن ہر ثانیہ کی مدت میں وہ بے انتہا چکر کرتا ہے، یہ کہنا کہ ایک برقیہ فی ثانیہ چالیس میل لگتا ہے اور دوسرا ساٹھ میل فی ثانیہ صرف اسی کام آسکتا ہے، کہ ایک رفتار کو دوسری رفتار سے متاثر کیا جائے،

یہ اچھی طرح سمجھ لینا چاہئے کہ مادے کے تمام جوہر متعدد برقیوں پر مشتمل ہوتے ہیں، جو منظم مداروں میں گردش کرتے رہتے ہیں، اور یہ بھی یاد رکھنا چاہئے کہ ہم ان ترتیبوں میں غلط نہیں پیدا کر سکتے، لیکن وہ آزاد برقیے جوہروں کے گردشوں کے تابع نہیں رہتے، وہ خارجی قوتوں سے متاثر ہو جاتے ہیں، ہم کسی جسم کو حرارت پہنچاتے ہیں، تو ان گردش کار برقیوں کی رفتار تیز ہو جاتی ہے، کسی جسم کے سرد کرتے وقت میں یہ ہوئے کہ ان آزاد برقیوں کو آہستہ

گروش کرنے پر مجبور کیا جا رہا ہے، ہموئی تپش پر لوہے کے ایک ڈھیلے میں سالمی تصادم کی وجہ سے ان برقیوں کی حرکت میں خلل واقع ہوتا ہے، اس لئے انجام کار گروش کی جو شرح پیدا ہوتی ہے، اس سے ان میں بہت طویل موہین وجود میں آتی ہیں، ہم ان کو حرارتی موہین کہتے ہیں، اور ہر موجودہ شے کسی نہ کسی حد تک حرارت کا اشعاع کرتی ہے، لہذا کے کہلنے کو گھن سے کوٹ کر دیکھیں تو ہم کو معلوم ہوگا کہ پے در پے ضربوں سے ہم سالمون کو سرمن الارقاش بنا سکتے ہیں اس سے گروش کنندہ برقیوں کو اپنی رفتار تیز کرنے کا موقع مل جاتا ہے، ان میں سے بعض بہت جلد و رفتار حاصل کر سکتے ہیں جن پر وہ ایسی سرمن اتواثری موہین پیدا کرتے ہیں، جو ہماری آنکھوں کو متاثر کرتی ہیں، اور جن کو ہم مرئی روشنی کہتے ہیں، تپش پائی کے نازک آلات کے ذریعہ ہم دیکھ سکتے ہیں، کہ بعض برقیے بکتر رفتاروں سے بھی گروش کرتے رہتے ہیں، ان سے جو اشیری موہین حاصل ہوتی ہیں، ان کو ہم تاریک حرارت کہتے ہیں، جب لوہے کا ٹکڑا سفید حرارت کو پہنچ جاتا ہے، تو ہم طیف نما کے ذریعہ سے دیکھ سکتے ہیں، کہ اس کے برقیے وہ تمام اشیری موہین پیدا کر رہے ہیں جن کو مرئی طیف بتاتا ہے، اور ملاوہ تاریک حرارتی موجوں کے جو طیف کے سرخ حصہ کے اورا ہوتی ہیں، ہم یہ بھی دیکھ سکتے ہیں کہ درانہنشی روشنی کی اشیری موہین بھی تابناک دھات سے خارج ہو رہی ہیں، پس اس سے ظاہر ہے، کہ سفید گرم دھات میں جو سردن کے گرد برقیے ایسی رفتاروں سے پلک پلکاتے ہیں، جو چالیس سے اسی میل فی ثانیہ تک کی ہوتی ہیں، لیکن ان میں سے بعض بہت لمبی ہیں، اور بعض بہت سریع،

ہم دیکھ چکے ہیں کہ مادے اور اثر کے امین، گروش کا برقیے ہی درمیانی کڑی ہیں، یہ کس قدر حیرت انگیز امر ہے کہ برقیے جیسی بے انتہائی چیزیں جو ہم سے نوک و تیز لاکھ میل دور سورج میں موجود ہیں، اس یا اسے پہنچنا متاثر کرتی ہیں، ہم اس سے بھی آگے جھکنا گروش کا برقیوں کا خیال کر سکتے ہیں، جو دور دراز ستاروں کے جوہر دن سے ملتی ہیں اور جو یون میں کی مسافت طے کر کے ہم کو متاثر کرتے ہیں،

تمام اشیری موجات متحرک برقیوں سے پیدا ہوتے ہیں، اگرچہ نور اور اشعاعی حرارت گروش کا برقیوں سے پیدا ہوتے ہیں، تاہم ایسی طویل ترین موہین جیسی کہ لاسکلی لمبائی میں استعمال ہوتی ہیں، جیسے ٹیٹا مارون میں گروش کرنے والے

برقیوں سے نہیں پیدا ہو سکتیں وہ ایسے برقیوں سے پیدا ہوتی ہیں جو برقی دورہ میں ادھر ادھر صہل میں اترتے ہیں، بہر حال ہم کو اس امر کے باور کرنے میں کوئی دقت نہ ہونا چاہیے، کہ تمام مختلف اثری موجات نوعیت میں ایک ہیں، صرف ان کے طول مختلف ہیں،

لیکن بیان میں اعتراض ہو سکتا ہے، کہ اگر برق قاطبی موج کی حیثیت سے نور کے متعلق جو کچھ کہا گیا وہ سب خیال آرائی ہے، اگر کسی شخص کا جی چاہے، تو وہ کہہ سکتا ہے کہ پانڈیتر بنیر سے بنا ہے، لیکن کوئی اس پر یقین نہ کر سکا، کیونکہ وہ اپنے دعویٰ کے ثبوت میں کوئی مشاہدات نہیں پیش کر سکتا، پس نور کے برق قاطبی نظریہ کی تائید میں ہمارے پاس کیا شواہد ہیں؟

سب سے پہلے ہم یہ کہیں گے، کہ ہم قطعی طور سے ثابت کر سکتے ہیں کہ نور کی بھی وہی رفتار ہے جو برق قاطبی موجوں کی، اور فی الحقیقت سائنس دانوں کو تجرباتی ثبوت سے پہلے ہی اس امر کا یقین تھا، عرصہ ہوا کہ انسان نے مشاہدہ کر کے معلوم کر لیا کہ نور ... ۱۸۶ میل فی ثانیہ کی رفتار سے چلتا ہے، یہ مشاہدہ کس طرح کیا گیا، آگے چل کر بتلایا جائے گا، لیکن مسئلہ ایک ہم برق قاطبی موجوں کی رفتار پیمائش نہ کر سکتے تھے، ہم صرف اتنا ہی بیان کر سکتے تھے کہ کسی چیزوں کا وجود ہونا چاہئے، یا نہیں اس وقت ریاضی دان برقی پیمائش سے یہ حساب لگا چکے تھے کہ اگر ایسی موجیں پائی گئیں تو ان کی رفتار کیا ہوگی، ان حسابات کا نتیجہ ایک ایسی رفتار تھی، جو بعینہ رفتار نور تھی، اکثر لوگ جو سائنس سے بہرہ نہیں ہیں، وہ ریاضیاتی ثبوت کے مفہوم پر سر ہلایں گے، لیکن اگر وہ اس موضوع کا گہرا مطالعہ کریں تو ایسا نہ کریں گے،

مستند میں جرم جامعات میں سے ایک جامعہ کے ہونہار اور نوجوان معلم نے ایشیہ میں برق قاطبی موجوں کی شناخت اور پیمائش کا ایک طریقہ نکالا، اس وقت یہ معلوم ہو چکا تھا، کہ برقی اخراج، مثلاً دو برقیے ہوتے ہیں، ان کے درمیان شرارہ پس پیشی یا بہتلازی نوعیت کا ہوتا ہے، یہ بہتلازات ایشیہ میں موجیں پیدا کر دیتے ہیں، لیکن ان کے وجود کو معلوم کرنے کا ذریعہ کسی کے ذہن میں نہ آتا تھا، کون ایسا ہو سکتا تھا، جو ایسا نازک اور حساس آلہ ایجاد کرے

جس سیمہ بہ ظاہر بعد از گرفت مومین شناخت کی جاسکین،

ڈاکٹر ہرٹز نے ہرگز نہ جن کا ذکر خیر ادراچکا ہے اس سوال کا جواب دیا کہ کسی سیمہ آسے کی ضرورت نہ تھی، صرف تار کے ایک حلقے کی ضرورت تھی، جین چھوٹا سا توڑ ہو، اپنے کمرے کے ایک کنارے پر ہرگز نہ الی پچھ والی ترتیب سے برقی شرارے پیدا کئے، اس نے ریاضین کے نظریوں کے بموجب اثر محیط میں برقی مومین پیدا کین، ہرگز نہ اس حلقہ کو اتمین لیکر جو چوڑی سے زیادہ بڑا نہ تھا، سارا کمرہ چھان ڈالا، اس کو معلوم ہوا کہ تار کے حلقے میں چھوٹے سے توڑ پر شرارے پیدا ہوئے، دوسرے تجربہ کرنے والوں کے ساتھ انصاف ملاحظہ کیا جائے، تو یہ کتنا بڑے گا کہ اب تک ہرگز نہ کوئی نئی بات نہ دریافت کی تھی، دوسرے سائنس دان بھی بہت کچھ ایسے ہی تجربے انجام دے چکے تھے، خصوصاً لندن کے پروفیسرسل وے سن طاسن نے میا کہ تمبر شہاء کے فلائیکل میگزین دیکھے سے معلوم ہو سکتا ہے،

اس زمانے میں ہرگز کے تجربوں سے کوئی باور برس پہلے پروفیسر طاسن نے ثبوت کیا تھا کہ اگر کسی الی پچھے والے آسے سے کچھ فاصلے پر ایک دوسرے سے قریب دو دروازوں کی گنجیاں رکھی جائیں، تو ان میں برقی شرارے پیدا ہوتے ہیں، لیکن جب ہرگز کے کارنامے کا بیان آتا ہے، تو پروفیسر طاسن یوں رقمطراز ہوتے ہیں، یہ میرے دہم و گمان میں بھی نہ تھا کہ یہ شرارے اس امر کی شہادت ہیں، کہ برقی مومین فضا میں گذر رہی ہیں، یہ ہرگز کا انکشاف تھا، وہ محض تفریحاً کمرے میں شراروں کو دیکھ نہیں رہے تھے، بلکہ ادغون نے وہ مومین دریافت کین، جہاں شرارے پیدا ہوتے تھے، اور پراپے آسے (حلقہ تار) کو صحیح وضع میں رکھ کر ان کی شناخت کی۔

فی الحال جس چیز سے ہم کو عجیب ہے، وہ ان مومین کی پیدائش ہے، جب ہرگز کو معلوم ہوا کہ یہ غیر مرنی برقی مومین شناخت کی جاسکتی ہیں، تو اس نے ان کی پیدائش کا بھی جلد انتظام کر لیا، اس نے اپنے کمرے کی دیوار میں دھات کی

لے (Dy HEINRICH HERTZ) (۱۸۵۷ء - ۱۹۱۱ء) مشہور و معروف جرمن پروفیسر الی کی دنیا داسی

کے تجربوں نے ڈالی، (مترجم)



ایک بڑی چادر چڑھائی اور مجھ پر برقی موجیں ڈالیں تاکہ وہ ویسی کی ویسی ہی منعکس ہوں۔ یہ ایک مسئلہ امر ہے کہ جب کسی قسم کی موجی حرکت اپنے دستے منعکس ہوتی ہے، تو منعکسہ موجیں اصل موجوں سے متداخل ہوتی ہیں، اور وہ موجیں پیدا کرتی ہیں، جن کو قائم موجیں کہتے ہیں تفصیلات کے بغیر ہم ایسا بیان کر سکیں گے، کہ تداخل میں ایسے نقاط پیدا ہو جاتے ہیں، جہاں ایک موج دوسری موج کی بالکل تبدیل کر دیتی ہے، یہ عقودی نقطہ یا عقدہ کہلاتے ہیں، اور یہ دکھایا جاسکتا ہے، کہ ہر دو عقودی نقطوں کا درمیانی فاصلہ طول موج کا ٹھیک نصف ہوتا ہے، پس اب ہم سمجھ سکتے ہیں، کہ جب ہر ٹرنے پر دیکھا کہ کمرے میں دو واضح تمام ایسے ہیں، جہاں اس کا لہر شناخت برقی شراہ انگیز یا موج آفرین کا جواب نہیں دیتا، تو گویا اس نے ایسے دو عقودی نقطے معلوم کر لئے، جیسے کہ اوپر بیان کئے گئے ہیں۔ اس کو یہ معلوم ہو گیا کہ ایسے دو مقاموں کے درمیان فاصلہ ان برقی موجوں کا ٹھیک نصف تھا، جو دھاتی چادر پر واقع ہو کر منعکس ہو رہی تھیں، اس طریقے سے ہر ٹرنے پر برقی موجوں کے طول کی پیمائش کی،

ہر ٹرنے کو یہ معلوم تھا کہ موج آفرین آسے میں برقی امیٹروں کی شرح کیا ہے، اس نے موجوں کے طول معلوم ہو جانے کی صورت میں یہ دریافت کرنا بالکل آسان تھا کہ یہ موجیں کس رفتار سے روان ہوتی ہیں، مطلب کو واضح کرنے کے لئے ہم تھوڑی دیر کے لئے پھر تالاب والی تمیل لیتے ہیں، غوطہ زن کے ذریعہ سے میں دو موج فی ثانیہ کے حساب سے موجوں کا ایک سلسلہ پیدا کر سکتا ہوں، اس لئے مجھ کو یہ معلوم رہے گا کہ ایک ثانیہ میں موجی حرکت جتنا فاصلہ طے کرے گی، وہ ٹھیک ٹھیک دو موجوں کے طول کے مساوی ہوگا، اب کوئی شخص ان موجوں کی پیمائش کر سکتا ہے، جن کو میں پیدا کر رہا ہوں، اور مجھ کو اطلاع دیتا ہے، کہ ہر موج ٹھیک ٹھیک ایک انچ ہے، پس میں یہ کہہ سکتا ہوں کہ موجی حرکت ایک ثانیہ میں دو انچ کا فاصلہ طے کر رہی ہے، بلاشبہ یہ ایک خیالی مثال ہے، لیکن اسی سے یہ واضح ہو جائے گا، کہ ہر ٹرنے فی ثانیہ پیدا شدہ موجوں کی تعداد ایک طول ہو جانے پر کوئی کم تر شرح مسافت کا حساب لگایا ہوگا اس کے حساب سے رفتار ... ۴۰۰ میل فی ثانیہ ٹھہری، اس طرح ریاضت میں نے جو اس سے پہلے حسابات لگائے تھے، ان کی تصدیق ہو گئی، اس طرح ہر ٹرنے پر ثابت کر دکھایا کہ برقی موجوں کی وہی رفتار

مسافت ہوتی ہے جو رشتی کی موجوں کی،

ہرگز کے برقی موجوں کی رفتار دریافت کرنے سے کوئی دو سو برس پہلے رفتار نور دریافت کی جا چکی تھی بغیر اس کی مدد کے صحیح طریقہ کی تشریح مشکل ہوگئی لیکن ممکن ہے کہ ذیل کی تقریر سے کوئی مفہوم پیدا ہو سکے کوئی ڈھائی سو برس گزرے کہ فلکیوں نے مشتری کے قواہج میں سے ایک تابع کی حرکات میں بغاوت بے ضابطگی دیکھی فلکیوں نے تعویم تیار کی جس سے معلوم ہوتا تھا کہ وہ تابع فلان وقت کمان ہوگا لیکن توقع کے بموجب وہ تابع نہ چلتا تھا، سال بھر میں ایک وقت تو وہ اپنے تعویہ وقت سے کوئی پاؤ گھنٹہ پیچھے رہا، حالانکہ چواہ پیشتر وہ اسی وقت پر قائم تھا، اب یہ مسئلہ فلکیوں کے لئے پچستان بن گیا کسی کے خیال میں یہ نہ آتا تھا کہ اس تابع کی رفتار میں سال میں ایک دفعہ کمی ہو جاتی تھی اور پھر چواہ بعد وہ اپنی اصلی رفتار پر خود کرتا تھا، اب ہم یہ تابع اپنے سیارے کے گرد گردش کرنے میں ششماہی کے اختتام پر ہمیشہ سولہ دقیقہ اور چھتیس ثانیہ دیر کر کے غروب ہوتا۔ یہ بھی اچھی طرح معلوم تھا کہ مشتری ہم سے بہت دور ہے، یعنی کوئی پچاس کروڑ میل، مشتری سے زمین تک آنے میں روشنی خواہ کتنا ہی وقت کیوں نہ لے، وہ مدت ہمیشہ ایک ہی رہنا چاہئے، یہ اس صورت میں صحیح ہوگا، جبکہ مشتری اور زمین کے درمیان فاصلہ ایک ہی رہے، مگر ہجرت صدی کے ان فلکیوں کو یہ معلوم تھا کہ یہ فاصلہ ایک مہینہ رہتا، اگر مشتری سورج کے گرد اپنے دور دراز مدار میں ایک زبردست مکہ لگاتا ہے، تو ہماری زمین اسی دوران میں اپنے قصیر مدار کے کوئی باؤ پکر لگا ڈالتی ہے، پس سال میں ایک وقت ہم کو مشتری سے نزدیک ہونا چاہئے اور چواہ بعد دوڑ جب ہم اپنے مدار کے اس پار مشتری سے دور ہوں گے تو اس کی روشنی کو ہم تک آنے کیلئے ہمارے مدار کا زیادہ نظری فاصلہ بھی طے کرنا پڑے گا، یہ صورت اس وقت نہ ہوگی جب کہ ہم اپنے مدار میں مشتری سے نزدیک ترین مقام پر ہوں گے، ہم تب جانتے ہیں کہ سورج سے ہمارا فاصلہ کوئی ۲۰ کروڑ ۲۰ لاکھ میل ہے، اس لئے ہمارے مدار کا قطر اس کا دو گنا یعنی ۴۰ کروڑ ۴۰ لاکھ میل ہوگا، ہم دیکھ چکے ہیں کہ ان فلکیوں نے ششماہی سے دریافت کر لیا تھا کہ مشتری کا تابع بغاوت سولہ دقیقہ چھتیس ثانیہ پیچھے رہتا ہے، پس ان پر یہ واضح ہو گیا کہ مشتری کی روشنی زمین کا مدار طے کرنے میں یہ مدت ملتی ہے، یہ مدت تقریباً ۱۰۰ ثانیوں کے مساوی ہے، اس درمیان میں

روشنی اکروہ ۹۰ لاکھ میل طے کر چکی ہے اس لئے اب ایک ثانیہ میں نور کا طے کر وہ فاصلہ دریافت کرنے کے لئے ہم کو نہیں  
کاغذ کی ضرورت نہیں، ہم کو صرف ۰۰۰... ۸۶ میل میں سے آخری تین صفر کاٹ دینا ہیں پس معلوم ہوا کہ روشنی کی رفتار  
۰۰۰... ۸۶ میل فی ثانیہ ہے، یہ ایسی عظیم الشان رفتار ہے کہ ہمارے پیارے پر ایک مقام سے دوسرے بعید مقام تک  
روشنی آنا فانا جاتی معلوم ہوتی ہے،

یہ امر عجیبی سے خالی نہیں ہے، اگر گلیلو نے ایک فاصلے پر چوڑی کونبند اور کھول کر روشنی کی رفتار دریافت کرنا  
چاہی تھی لیکن جیسا کہ ہم کو توقع ہونی چاہئے کوئی نتیجہ برآمد نہ ہوا، البتہ ایسے طریقے بھی ممکن ہیں جن سے روشنی کی رفتار  
براہ راست دریافت کجا اسکے تفصیلات میں گئے بغیر اس قسم کے ایک تجربے کا اصول بیان کرنا باعثِ عجیبی ہوگا، ایک  
ثقبہ کو نہایت تیزی سے بند کرتے اور کھولتے ہیں، تا کہ روشنی کی ایک شعاع ثقبہ میں سے نکل کر ایک مقررہ فاصلہ پر گئے  
ہوئے آئینے پر پڑے، اور منعکس ہو کر پھر ثقبہ پر آئے، جہاں وہ داخل ہو کر حشمہ کے ذریعے سے دیکھی جا سکتی ہے، اگر روشنی کی  
اشاعت آنا فانا ہو کر تھی، تو منعکس شعاع ہر صورت میں ثقبہ میں داخل ہو جاتی، خواہ تیزی سے گھما کر سوراخ بند کیا جاتا، ثقبہ  
کو کھولنے اور بند کرنے کی ایک بہت سادہ ترکیب ایجاد کی گئی، یہ تصور کرو کہ ایک قرص ہے جس کے کنارے کنارے چھوٹے  
چھوٹے سودا خون کی ایک قطار ہے، جو اس میں کٹے ہوئے ہیں، فی الحقیقت ایک دندان دار ہیرا استعمال کیا جاتا ہے یہ  
قرص کچھ اس طرح ترتیب دی جاتی ہے، کہ سوراخ بالترتیب ثقبہ کے سامنے سے گزرتے ہیں، اگر قرص کو تیز رفتار سے  
گردش دی جائے تو ثقبہ نہایت تیزی سے کھلے گا، اور بند ہوگا، اگر ثقبہ سے آئینے تک جانے اور آنے میں روشنی کو کچھ وقت  
صرف ہوتا ہی ہے، تو قرص کی ایک مین رفتار گردش پر فوری موعین ثقبہ پر اس وقت توئیں گی جب کہ وہ بند ہوگا جب ایسی  
معدت ہوگی تو حشمہ میں کوئی روشنی نہ دکھائی دیگی، بعد ازاں گردش کی رفتار اتنی بڑھا دی جائے کہ منعکس روشنی واضح شدنی  
کے سوراخ کے برابر والے سوراخ میں سے ہو کر ثقبہ میں داخل ہو جائے، تو ظاہر ہے کہ یعنی دیر میں روشنی ثقبہ سے نکلے  
ہم گئی، اور آئی اتنی دیر میں قرص کا کنارہ ایک سوراخ سے دوسرے سوراخ تک کی مسافت طے کر گیا، قرص کی  
اس خفیف حرکت کی مدت کا حساب قرص کی گردش رفتار سے آسانی لگایا جا سکتا ہے، پس ہم کو وہ مدت معلوم ہوگئی،

جودہنی نے ثقب سے ائیمہ تک کی مسافت طے کرنے میں صرف کی، اس سے بھی رفتار ٹھیک ٹھیک ۸۹۰۰۰ میل فی ثانیہ نکلتی ہے، دیگر تجربہ کرنے والوں نے رفتار نور کی پیمائش کے اور طریقے بھی نکالے ہیں، لیکن جلد نتائج ۸۵ ہزار اور ۸۶ ہزار میل فی ثانیہ کے درمیان مائل ہوتے ہیں،

جب ہم کو یہ اطمینان ہو گیا کہ بیان کردہ رفتار نور میں قیاس کو دخل نہیں ہے، تو یہ دیکھنا باعثِ حجبی ہو گا کہ ان موجوں کا طول کیونکر پیمائش کیا جاتا ہے، جو اپنی کاتیں ہزاروں حصہ طول میں بتلائی جاتی ہیں، ممکن ہے کہ کسی کو خیال ہو کہ یہ نونوں کا کام ہے، جو خاص ریاضی میں درخور کئے ہیں، لیکن خوش قسمتی سے ایسا نہیں ہے، یاد ہو گا کہ ڈاکٹر طلاس نیک، جو لندن کے مسند شاہی میں فلسفہ طبیعی کے پچھلے پروفیسر تھے، وہی نور کے انٹیری موجی نظریہ کے بانیوں میں سے تھے، ان کا ایک مشہور تجربہ یہ تھا کہ دو فوری موجوں کو اس طرح متداخل کر سکتے ہیں، کہ اگر کسی پیدا ہو جائے، نیک نے ایک رنگ روشنی مثلاً سرخ روشنی کی ایک باریک شعاع لی تاکہ تمام انٹیری موجیں ایک ہی طول کی ہوں، اس سرخ شعاع کے راستے میں اونھوں نے ایک پردہ مائل کر دیا، اور پردے میں دو بہت باریک باریک اور پاس پاس سوراخ کر کے روشنی کو صرف ان ہی سوراخوں میں سے گذرنے دیا، اس نے پردہ کی دوسری جانب سے سرخ روشنی کی دو پٹی پٹی شعاعیں بہت ہی قریب کے دوسرا خون سے نکلنے لگیں، ان سوراخوں کی روشنی کو ایک سفید پردے پر لگایا، اب توقع تو یہی ہو گی کہ پردے پر سرخ روشنی کی دو شعاعوں سے مرکب ایک واضح نظر آئے، لیکن نیک نے اس کے علاوہ کچھ اور بھی دیکھا، پردے پر جو خیال تھا، اس میں باری باری سے سرخ اور سیاہ پٹیاں تھیں، یا بالفاظ دیگر تارکی کی پٹیاں تھیں جب دو فون میں سے ایک سوراخ بند کر دیا جاتا تو پردے پر صرف سرخ رنگ کا ایک دھبہ ہوتا، لیکن جب ایک روشنی ان دونوں سوراخوں میں سے بیک وقت گذرتی رہی، یہ تارکی پٹیاں نظر آتی رہیں، نیک نے اس تجربے کے نتیجہ کو نور کے موجی نظریہ کے ثبوت کے طور پر استعمال کیا، اگر نونوں کا یہی نظریہ صحیح ہو تو نور ذروں کی دو شعاعوں کو ملکر ستر نورانیت پیدا کرنی چاہئے، بالفاظ دیگر اگر تم شے کو شے میں جمع کر دو، تو وہ لاشے نہیں ہو سکتی، لیکن اگر روشنی کی دو فون شعاعیں مادی ذروں سے مرکب نہ ہوں، بلکہ کسی واسطے میں صرف موجی حرکت ہوں تو یہ سمجھ میں آجائے گی کہ بات ہے

کہ ایک موج دوسری موج سے اس طریقہ پر متداخل ہو کر نقطہ متداخل پر تار یک پٹیاں پیدا کر دے،  
 اسی مادے سے تجربے کی بدولت نیگ نے تاریخی روشنی کے طول موج کی پیمائش کر لی یہ تصور کرو کہ موجوں  
 کا ایک منفرد سلسلہ سورخ نمبر ۲ سے گندھا ہے، اور پردے پر عکاسیے نقطے پر پہنچتا ہے، جو سورخ کے عین محاذ میں ہیں  
 اور ایک دوسرا سلسلہ سورخ نمبر ۲ سے گزرتا ہے، اور پردے کے اسی نقطے پر پہنچتا ہے، ظاہر ہے کہ وہ نقطہ  
 دوسرے سورخ کے عین محاذ میں نہیں ہو سکتا، پس معلوم ہوا کہ جو موجیں سورخ نمبر ۲ سے گزریں گی، ان کو پہلے سورخ  
 میں سے گزرنے والی موجوں کے مقابلے میں قدرے طویل تر مسافت طے کرنا پڑے گی، اگر یہ دونوں موجیں  
 پہلی تار یک پٹی پر ملین تو گویا وہ ایک دوسرے سے متداخل ہیں، پس ایک موج دوسری موج سے ٹھیک نصف  
 طول موج پیچھے ہونی چاہئے پس ان موجی سلسلوں کے طولوں میں فرق ٹھیک ایک نصف طول موج ہوگا۔  
 نے ان ہر دو فاصلوں میں اس قلیل فرق کی پیمائش کر لی ڈالی تو معلوم ہوا کہ یہ فرق  $\frac{1}{2}$  انچ کا اسی ہزارواں حصہ ہے،  
 پس سورخ روشنی کے نصف طول موج کی یہ پیمائش طہری، بنا برین سورخ روشنی کی موجیں طول میں  $\frac{1}{2}$  انچ کا پائیس  
 ہزارواں ہوں، اسی طرح طیف کے دیگر رنگوں کی پیمائش ممکن ہے، ان طولوں کی مفصل فہرست نمبر ۳ میں  
 ملے گی،

ہم نے مرنی روشنی کا یہ تصور قائم کیا ہے کہ وہ اشیری موجیں ہیں، جو مادہ کے جوہروں کے گرد گردش کر رہے  
 ہیں، یہ پیدا ہوتی ہیں، ان تصدیر اشیری موجوں کے پیدا کرنے کا خاص طریقہ ہمارے پاس یہ ہے، کہ کسی شے کو  
 اعلیٰ تپش تک گرم کر دیں، لیکن باوجود اس امر کے ہم مصنوعی روشنی کے کفایت شکارانہ طریقوں کا ذکر سنتے ہیں،  
 واقعہ یہ ہے تمام طریقے صحیح طور پر اسراف آمیز ہیں، خیال کرو کہ ایک شخص کوئی مفید شے تیار کرنا چاہا ہے، اور  
 زیر تیار کے ہر دس پونڈ کے لئے اس کو بے کار ذیلی حاصلوں کے یا ایسی اشیاء کے جن سے کچھ بھی حاصل ہوا نہیں ہے  
 نے پونڈ پیدا کرنا پڑیں، کسی نے اب تک ایسا اسراف آمیز صنعتی عمل نہ سنا ہوگا، بائیمہ جب ہم مصنوعی روشنی تیار کرتے  
 ہیں تو یہی تھیل صادق آتی ہے، غالباً اس سے بہتر تھیل یہ ہوگی، کہ ہم کسی مزدوروں کے آجر کا خیال کریں، جو

کوئی مفید کام لینا چاہتا ہے، تجربہ سے اس کو معلوم ہے، کہ کام کو پورا کرنے کے لئے سو آدمیوں کی ضرورت ہے، لیکن اس کو اس سے بھی انگلی ہے، کہ جو کام وہ لینا چاہتا ہے، وہ دس آدمی بھی انجام دے سکتے ہیں، بشرطیکہ ان کو طریقہ کار معلوم ہو، ہم مصنوعی روشنی پیدا کرنے کے لئے گیس جلاتے ہیں، ہم ایک خاص طول کی اشعری مومین پیدا کرنا چاہتے ہیں، لیکن ایسا کرنے سے ہم صرف تین فی صدی مومین حاصل کر سکتے ہیں، بقیہ سٹافوے فی صدی مومین ہمارے مطلب کی نہیں، اور ہم بغیر ان کے بھی کام چلا سکتے ہیں کیونکہ وہ صرف ایک حرارت کی مومین ہیں، اشعری مومین پیدا کرنے والا کوئی جسم بقدر زیادہ گرم ہوگا، مفید مومین کا تناسب بھی اتنا ہی زیادہ ہوگا، لیکن برقی توسی لہروں سے بھی ہم دس یا پندرہ فی صدی سے زیادہ استعداد حاصل نہیں کر سکتے مصنوعی روشنی کے طریقوں میں ہم ایک حد تک سورج کی نقل کرتے ہیں، کیونکہ سورج بھی صرف تیس فی صدی مرئی نور سے مومین پیدا کرتا ہے، باہر فطرت میں کوئی چیز اس طرح نہیں باقی، بقیہ ستر فی صدی اس ستارے پر زندگی قائم رکھنے اور کیمیاوی تغیرات پیدا کرنے کے لئے ہم کو درکار ہیں، اگر ہم فطرت کی نقل کر سکیں جیسا کہ وہ جگنو میں روشنی پیدا کرتی ہے، کہ تقریباً ہم اشعری توج مرئی روشنی کی صورت میں ہوتا ہے، اور کوئی مومین تاریک حرارت کی پیدا نہیں ہوتا، تو ہم بڑے پیمانے پر توسیر پیدا کر سکتے جگنو کی نورانیت کے ذکر کے سلسلے میں سرادیو راج کا قول ہے، کہ اگر ہم فطرت سے اس راز کو چھل کر سکیں، تو ایک بچہ ایک پیسہ کو گنا کر اتنی توانائی پیدا کر سکتا ہے، کہ سارے برقی دورہ کو روشن کر دے،

ہم دیکھ چکے ہیں کہ ہرگز نہ صرف برقی ذرات سے اشعری مومین پیدا کر کے کیونکر ان کی شناخت اور پیمائش کی، لاسکی ٹلفز میں یہ معمول ہو گیا ہے کہ برقیون کو کسی برقی دورہ میں ادھر ادھر حرکت دیکر یہ اشعری مومین پیدا کرتے ہیں، ہم بھی انداز کر چکے ہیں کہ یہ مومین مرئی روشنی و صرف اس امر میں مختلف ہیں کہ یہ طویل ترین پس اگر ہم کو مرئی روشنی کی تصویر مومین پیدا کرنا ہو تو ان برقیون کی حرکت میں سرعت پیدا کر دینا چاہی لیکن ہماری وقت اسی میں ہی برقی متہزازوں سے جو قصیر ترین اشعری مومین ہم پیدا کر سکتے ہیں، وہ طویل میں انچ کا تقریباً چھٹا حصہ ہی، حالانکہ ایک انچ میں ہم کو کوئی تیس ہزار مومین

جمع کر دینا چاہتا تھا کہ ہمارے آلات بصارت کو وہ متاثر نہ کر سکیں، فطرت یہ کرتب کرتی ہے لیکن اس کیلئے وہ برقیوں کی سادہ سی پیشی حرکت کام میں نہیں لاتی، وہ برقیوں کو اپنے جوہروں کے گرد گردن اربوں مرتبہ فی ثانیہ گردش دیتی ہے، اس سے ظاہر ہوا کہ ہم کو برقیوں میں یہ شدید گردش حرکت پیدا کرنا چاہئے تاکہ ہم مصنوعی روشنی بغیر اس زبردست ضیاع کے پیدا کر سکیں، جو آجکل جین انگیر کرنا چاہتا ہے۔

مکن ہو کہ بہتوں پر یہ امر روشن نہ ہوا ہو کہ جسم کو گرم کر کے مصنوعی روشنی کی پیدائش میں اس قدر زبردست ضیاع کیونکر واقع ہوتا ہے، جب ہم کسی جسم کو گرم کرتے ہیں، تو ہم اس کے سالمون میں ایک توجہ پیدا کر دیتے ہیں، سالمون کے درمیان لگاتار تصادم جوہروں کے گرد برقیوں کو اتار دانا گردش کرنے سے باز رکھتے ہیں، اسلئے ہر رفتار سے حرکت کرنے والے برقیے موجود ہو جاتے ہیں، اُن کا ایک بڑا تناسب صرف ایسی رفتار حاصل کرتا ہے جس پر تاریک حرارت والی موجیں پیدا ہوتی ہیں، اور صرف ایک بہت ہی قلیل تناسب یہ رفتار حاصل کرتا ہے جس پر مری روشنی پیدا ہوتی ہے جو ہم چاہتے ہیں وہ یہ ہے کہ تمام کے تمام برقیے اعلیٰ رفتار سے گردش کریں،

تبلع برقیوں کی رفتار میں تیزمانی کی ضرورت نہیں، کیونکہ ہم یہ تصور کر سکتے ہیں، کہ گردش کرنے والے برقیوں کے حلقہ پر ایک انتہائی حرکت داخل کر دی گئی، لیکن اول الذکر مفہوم سادہ تر ہے، اور مظاہر فوراً کی توجہ کرتا ہے۔  
تعلیق:- نور کے برقیاتی نظریے کی بحث میں میں نے مضمون پر تاریخی نقطہ نظر سے بحث نہیں کی جو لیکن چونکہ یہ مجموعی سے خالی نہیں، اس لئے صمیمہ نمبر ۲ میں میں نے ایک مختصر تاریخی تذکرہ درج کر دیا ہے،



# بارہواں باب

## نور کا مزید بیان

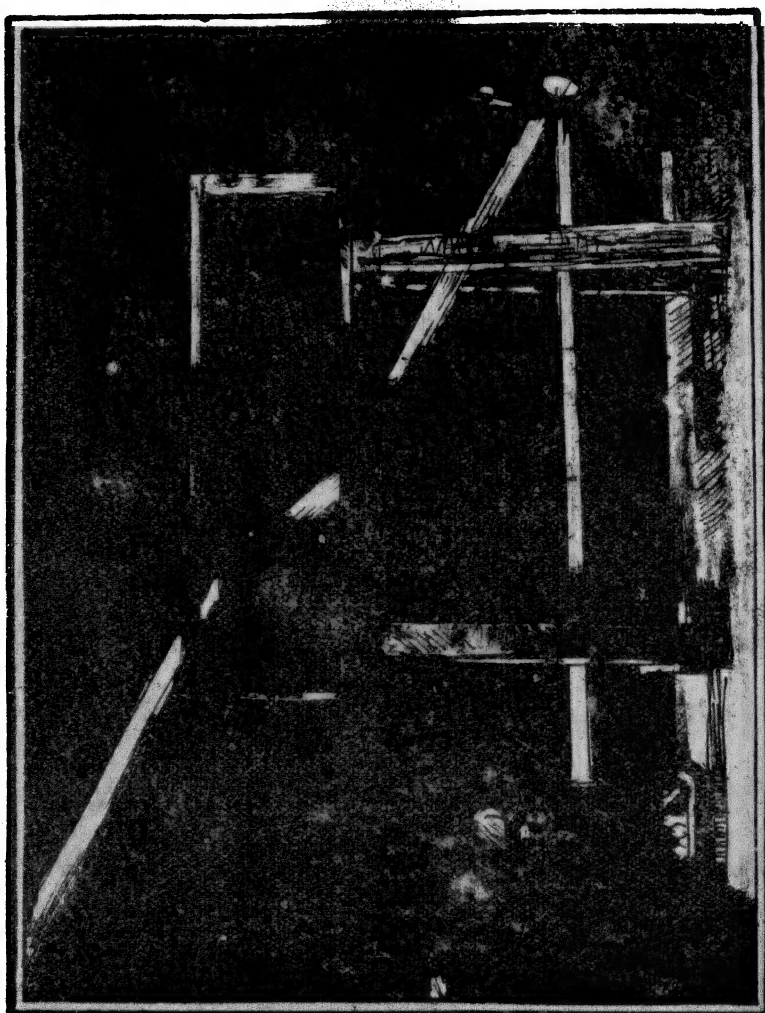
گذشتہ باب میں یہ بتایا جا چکا ہے کہ اس بیان میں مطلق شہدینین کے تاریک حرارت کی مومین اور برقی مومین دراصل غیر مری نوری مومین ہیں، اور ان کا فرق صرف ادن کے مومج طول میں ہو یا الفاظ دیگر متواتر مومون کے درمیانی فاصلے میں،

ہم معمولی نور کے بعض خواص کے اس قدر عادی بن گئے ہیں، کہ ہم ان سے بغیر غور کئے گذر جاتے ہیں، سم دیکھتے ہیں کہ روشنی ہماری چاروں طرف کی چیزوں پر پڑتی ہے، لیکن ہم کہیں اس امر پر غور نہیں کرتے کہ یہ چیزیں ہم کو اس وجہ سے دکھائی دیتی ہیں، کہ وہ واقع ہونے والی چیز مومون کو منکس کر دیتی ہیں، اور یہی منکس اشیر مومین ہماری آنکھ میں داخل ہوتی ہیں، ہر شخص اس امر سے بخوبی آگاہ ہے، کہ روشنی منکس ہو سکتی ہے، روشنی کی ایک دوسری خاصیت جس کو ہم میں سے غافل ترین نے بھی ضرور ہی دیکھا ہوگا، یہ ہے کہ وہ اپنے طبعی مستقیم راستے سے ہٹائی بھی جاسکتا ہے، ایک سید عالم ترجمہ کر کے غور اسبابانی میں رکھا جائے اور غور اسبابا بر ہے، تو بالکل غمیدہ معلوم ہوتا ہے، روشنی کی اس خمیدگی یا انکسار کو منعم تعالٰیٰ کی تصویر بہت صاف طور پر دکھاتی ہے،

ایک تیسری خاصیت نور کی اس کا مقطب ہونا ہے، اگرچہ اس خاصیت کا نام کسی قدر پر اسرار معلوم ہوتا ہے، اور ممکن ہے کہ اس سے کسی کو یہ گمان ہو کہ یہ معنوں بہت ادق ہوگا، تاہم فی الحقیقت وہ بہت سادہ ہے



شماره دوازدهم





سمندر کی موجیں صرف زیرِ وزیر یا انتصابی سمت میں مرتش ہو سکتی ہیں، کیونکہ وہ ایک چٹائی افقی سطح میں واقع ہوتی ہیں، لیکن ابٹیری موجیں کسی سطح پر واقع نہیں ہوتیں، بلکہ ٹھیک ابٹیری سمندر کے قلب میں، اسلئے زیرِ وزیر کے ان کے لئے کوئی معنی نہیں، ابٹیری موجیں جیسے ایک زاویہ پر مرتش ہوتی ہیں، ویسے ہی وہ کسی دوسرے زاویہ پر بھی مرتش ہو سکتی ہیں۔

بعض اغراض کے لئے ابٹر کو ایک عظیم الجذبہ جیلی تصور کرنے میں سموت ہوتی ہے، ایک ایسی معمولی جیلی کا تصور کرو، جو دسترخوان پر پیش کی جاتی ہے، اس میں یہ اور فرض کر لو کہ تجربہ کے اغراض کیلئے، اداچی نے ایک بہت بڑی اور مضبوط جیلی تیار کی ہے، اگر ہم دو لمبی سلائیاں جیلی میں کھوس دیں، اور ایک کو دوسرے سے کچھ فاصلے پر رکھیں، تو جب کسی سلائی میں ارتعاشی حرکت پیدا کی جاتی ہے، تو دوسری سلائی بھی وہی حرکت قبول کر لیتی ہے، جیلی ایک سلائی سے دوسری سلائی تک توانائی لجاتی ہے، ہم نے خود جیلی کے اندر موجی حرکت پیدا کر دی ہے، اب حرکت خواہ زیرِ وزیری یا پس پٹی ہو، دونوں مساوی ہیں، اور فی الحقیقت حرکت ہر زاویہ پر ممکن ہے،

جب معمولی فوری موجیں کسی گرم شدہ جسم سے خارج ہوتی ہیں، تو ہم یہ تصور کرتے ہیں کہ یہ جان ان برقیوں سے پیدا ہوتا ہے، جو جھرن کے گرد گردش کرتے رہتے ہیں، اور یہ سب کی سب ہر قیمت کے زاویہ پر واقع ہون گی، اس لئے تمام ابٹیری موجوں کو کسی ایک خاص سمت میں مرتش تصور کرنا مشکل ہوگا، نور کی قطبیت کے یہی معنی ہیں کہ تمام موجوں کو مقید کر لیا گیا ہے، صرف ان موجوں کو چھوڑ دیا گیا ہے، جو کسی خاص سمت میں مرتش ہون ذیل کی تمثیل سے غائبانہ موضوع بالکل واضح ہو جائیگا،

فرض کر لو کہ ایک وحشی جانور کسی ایسی اونچائی دیوار کے قریب آ رہا ہے، جہاں آدورفت کا راستہ صرف ایک طویل انتصابی تنگ گاہ ہے، وہ اتنا چڑا ہے کہ وہ جانور اس میں سے سیدھا جا سکتا ہے، اگر یہ خیالی جانور ادھر ادھر چل کھارہا اور اپنی اس پہلو پہلو حرکت کو روکنے پر قادر نہ ہو، تو ظاہر ہے، کہ جب وہ تنگ دروازہ پر پہنچے گا، تو اس کی مزید گامزنی قطعاً ٹوک جائے گا، لیکن اگر اس وحشی میں یہ خط پیدا ہو جائے کہ برابر اوپر نیچے اچھٹا کودتا، آگے کی طرف بڑھنے لگے

تو درنگ انتصابی دروازہ اس کے راستے میں کوئی رکاوٹ نہ پیدا کرے گا۔ اگر ایسے وحشیوں کا ایک گلا ایسی دیوار کی طرف ہٹایا جائے جس میں متعدد اونچے تنگ دروازے ہوں تو ظاہر ہے کہ صرف ہی جانور اس میں سے نکل سکیں گے، جن میں انتصابی خیزی کی قابلیت موجود ہے، اس لئے دیوار کی دوسری جانب جانوروں کا چھوٹا ہی گلا پہنچے گا۔ لیکن جبکہ سب انتصابی حرکت کرتے ہوں گے۔

اس مثال دشت میں جانور فوری موجدی حرکتوں کی تعبیر میں، دیوار حائل میں اپنے انتصابی دروازوں کے ایک قسم کی انشیا کی تعبیر ہے جس میں سے سب زیادہ مردہ قلمی جوہر ٹولین ہے، اس قسمی جوہر کی ایک قاش نور کے لئے دہی کم رکھتی ہے، جو ہماری مثال میں انتصابی دروازوں والی دیوار ان خلی جانوروں کے لئے رکھتی ہے، ہم صرف ان ہی موجد کو ٹولین میں سے گزرتا تصور کرتے ہیں، جن میں انتصابی حرکت ہے پس جو روشنی گزر کر نکلتی ہے، وہ صرف ایک معین سمت میں مرتش ہے، ہم یہ کہتے ہیں کہ جو روشنی ٹولین میں سے گزر رہی ہے، وہ مقطب ہو گئی ہو، تقطیب نور کے متعلق یہ تمام بیانات پارہ ہوا معلوم ہوتے ہیں، اب یہ کیونکر کہیں کہ دراصل ایسا ہی وقوع میں آیا ہے، ہم کو کوئی فرق نہیں پاتے،

تھوڑی دیر کے لئے ہم پھر مذکور بالا تیش کو دیتے ہیں، اب ہم یہ تصور کرتے ہیں کہ دیوار پہلو پر گھادی گئی ہے، جس سے دروازے افقی وضع میں آگئے ہیں، یا ہم مثال کو زیادہ مکمل کر سکتے ہیں، اگر ہم یہ تصور کریں کہ ایک اونچی دیوار ہے، جس میں دروازے متعدد افقی شکافوں کی صورت میں ہیں، ان حالات میں انتصابی جست خیزی حرکت دے جانور نہ گزرنے پائیں گے، ان کا راستہ قطعاً مسدود ہو جائے گا، لیکن جو جانور بل کھاتے جا رہے ہیں، وہ بل کھاتے ہوئے ان وسیع افقی شکافوں یا دروازوں سے گزر جائیں گے، اب دونوں قسم کے خلی جانوروں کے راستہ روکنے کی تدبیر ہمارے ہاتھ آگئی،

۱۵ (TAUR MALINE) اس ننگ لائن کو کہتے ہیں، جو میک فوش میکون کے پھر ہائیشے کی کا پیچ

کی جانچ کے لئے استعمال کرتے ہیں، (ترجمہ)

اگر اولاً ہم گلے کو حسب سابق انتصابی دروازوں میں سے ہنکائیں تو صرف وہی جانور گذر پائیں گے جنہیں انتصابی حرکت ہو، اب ان اچھلتے کودتے جانوروں کو ہم دوسری دیوار کی طرف ہنکاتے ہیں جس میں افقی دروازے ہیں، ان میں سے اب کوئی نہ گذر سکے گا، نتیجہ یہ ہوگا کہ دوسری دیوار کی دہرے سے کوئی جانور بھی نکلنے نہ پائے گا، ٹورلین اور نورین بھی یہی کیفیت ہوتی ہے، ہم انتصابیہ مقطب روشنی پیدا کر سکتے ہیں، اور اس کو ٹورلین کی ایسی قاش سے گذار کر جو اپنے پہلو پر گھومی ہوئی ہو، یا بالفاظ دیگر ربع گردش طے کر چکی ہو، ہم ان انتصابی موجوں کے راستہ کو مسدود کر سکتے ہیں اور کمال تاریکی پیدا کر سکتے ہیں، روانج یہ ہے کہ ٹورلین کے پہلے ٹکڑے کو مقطب کہتے ہیں، اور دوسرے ٹکڑے کو مشرح لیکن وسیعہ ایک ہوتے ہیں، اور ان کو مختلف نام دے جانے کی وجہ صرف یہ ہے، کہ ان میں امتیاز کیا جاسکے، روشنی کو مقطب کرنے کے اور طریقے بھی ہیں لیکن ہمارا مقصود یہاں صرف یہ بتلانا ہے، کہ نور کی یہ ایک امتیازی خاصیت ہی

پہلے تذکرہ بیان یہ بتا دینا مناسب ہے کہ مناظری قندیل کے پردے مقطب روشنی کے ذریعہ سے نہایت دلکش لونی اثرات پیدا کئے جاسکتے ہیں، اگر مقطب اور مشرح اس انداز پر رکھے ہوں کہ تمام روشنی کو مستطیع کر دیں، تو پردہ تاریک ہوگا، اس وقت اگر ہم مشہور و معروف ابرک کی ایک پتی قاش ہر دو مقطب کے درمیان رکھ دیں، تو ہم کو کچھ دکھائی دینے کی توقع نہ ہونا چاہئے، لیکن اپنی دبازت کے لحاظ سے ابرک مقطب روشنی کے بعض موجی طولوں کو گذرنے دیکھا، بنا برین تقطیب نما سے دیکھنے پر یا قندیل کے پردے پر ایک مناظر لونی احساس پیدا ہوگا، جب مشرح گھمایا جاتا ہے، تو یہ رنگ بدل کر اپنا تمام رنگ بن جاتا ہے، جب مشرح ایک وضع میں ہوتا ہے، تو بعض موجی طولوں کو گذرنے دیتا ہے، بعض کو روک دیتا ہے، لیکن اگر مشرح ۹۰ درجے میں گھما دیا جائے، تو جو موجیں پہلے گذر جاتی تھیں، وہ مقطوع ہو جائیں گی، اور جو منظور تھیں، وہ گذر جائیں گی، دیگر اشیاء بھی مثل ابرک کے عمل کرتی ہیں، اور جو رنگ گذر جاتے ہیں، ان کا انحصار شے کی نوعیت پر ہے، نیز اس قاش کی دبازت پر جس میں سے مقطب روشنی گذرتی ہے،

سہ دو رنگ تمام اس وقت کھلتے ہیں جب کہ دونوں مل کر سفیدی پیدا کریں، مثلاً سفیدی مائل زرد رنگ اور سفیدی رنگ ملکر سفید رنگ پیدا کریں گے، لہذا وہ ایک دوسرے کے متمم ہیں، (مترجم)

مقطب روشنی کی مدد سے کامل طور پر بے رنگ قندی تختیوں سے مین نے نہایت عجیب و غریب رنگ پیدا ہوتے دیکھے ہیں، تختیوں پر جو تصویریں ہوتی ہیں، وہ مختلف بے رنگ اشیاء کی متعدد قانونوں سے مرکب ہوتی ہیں، سب کی سب فرض کرو کہ مختلف اللون طوطے کی شکل میں مرتب ہیں، تختی خود بے رنگ ہوتی ہے، لیکن جب پردے پر خیاں بنتا ہے، تو یہ تصور کرنا مشکل ہوتا ہے، کہ یہ کسی رنگین یا رنگدار تختی سے پیدا شدہ نہیں ہے، بشرح اگر گھمایا جائے، تو مزید گچی پیدا ہو جاتی ہے، تمام رنگ یک قلم بدل جاتے ہیں، طوطے کی سرخ دم اب سبزی مائل نیلی ہو جاتی ہے، جب شرح گھمایا جاتا ہے، تو تمام رنگ اپنے اپنے سمتوں میں بدل جاتے ہیں، زرد نیلا ہو جاتا ہے، اور خونی سبز ہو جاتا ہے، اور سبزی مائل نیلا سرخ ہو جاتا ہے،

تقریر بالانے میں اس امر سے مانوس کر دیا کہ روشنی مقطب کیجا سکتی ہے، نور کی یہ خاصیت ہماری روزمرہ کی زندگی میں شاہدہ بن نہیں آتی لیکن نور کی ایک اور نمایاں خاصیت ہے، جو آتی ہے، ہم نے یہ ضرور شاہدہ کیا ہوگا کہ مختلف قسم کی چیزوں پر جب روشنی پڑتی ہے، تو سب کی سب منکس نہیں ہوتی، ہم مین سے سب سے کم غور کرنے والے شخص نے بھی دیکھا ہوگا، کہ سیاہ شے کے مقابلے میں سفید شے بہت زیادہ روشنی منکس کرتی ہے، جو روشنی منکس نہیں ہوتی، اس کا کیا حشر ہوتا ہے؟ وہ اس شے میں جذب ہونی چاہئے، جس پر وہ واقع ہوئی ہے، یہاں جذبہ نور کی ایک مین خاصیت ہے، اور ایسی جگہ پر بار بار سے شاہدہ مین آتی رہتی ہے،

اب ہم نور کی مختلف خاصیتوں کو ان عنوانوں سے بیان کر سکتے ہیں، ۱۔ انعکاس، ۲۔ جذب، ۳۔ انعطاف اور ۴۔ تطبیق کیا تمام اشیا میں جو مین فی الحقیقت یہ خاصیتیں رکھتی ہیں، ان کو یہ تمام مظاہرے دکھلانے چاہئیں اگر یہ دعویٰ صحیح ہے، کہ نور اشعاعی حرارت اور برقی موجیں سوائے اپنے طول موج کے بعینہ ایک ہیں، ہم اس دعویٰ کا تجرباتی ثبوت دیکھنا چاہتے ہیں، اگر ہم اشعاعی حرارت کے انعکاس کا تجرباتی ثبوت چاہتے ہیں، تو اس کے لئے بہت سے تجربے ہیں، اگر ہم عالم تصویریں انیسویں صدی کے اوائل کی، مجلس شاہی پرنٹنگ ڈالین، تو ہم سرسبز ڈیو کی کسی اشیا پر کرتا دیکھیں گے،

سے (۱) (۲) (۳) (۴) (۵) (۶) (۷) (۸) (۹) (۱۰) (۱۱) (۱۲) (۱۳) (۱۴) (۱۵) (۱۶) (۱۷) (۱۸) (۱۹) (۲۰) (۲۱) (۲۲) (۲۳) (۲۴) (۲۵) (۲۶) (۲۷) (۲۸) (۲۹) (۳۰) (۳۱) (۳۲) (۳۳) (۳۴) (۳۵) (۳۶) (۳۷) (۳۸) (۳۹) (۴۰) (۴۱) (۴۲) (۴۳) (۴۴) (۴۵) (۴۶) (۴۷) (۴۸) (۴۹) (۵۰) (۵۱) (۵۲) (۵۳) (۵۴) (۵۵) (۵۶) (۵۷) (۵۸) (۵۹) (۶۰) (۶۱) (۶۲) (۶۳) (۶۴) (۶۵) (۶۶) (۶۷) (۶۸) (۶۹) (۷۰) (۷۱) (۷۲) (۷۳) (۷۴) (۷۵) (۷۶) (۷۷) (۷۸) (۷۹) (۸۰) (۸۱) (۸۲) (۸۳) (۸۴) (۸۵) (۸۶) (۸۷) (۸۸) (۸۹) (۹۰) (۹۱) (۹۲) (۹۳) (۹۴) (۹۵) (۹۶) (۹۷) (۹۸) (۹۹) (۱۰۰) (۱۰۱) (۱۰۲) (۱۰۳) (۱۰۴) (۱۰۵) (۱۰۶) (۱۰۷) (۱۰۸) (۱۰۹) (۱۱۰) (۱۱۱) (۱۱۲) (۱۱۳) (۱۱۴) (۱۱۵) (۱۱۶) (۱۱۷) (۱۱۸) (۱۱۹) (۱۲۰) (۱۲۱) (۱۲۲) (۱۲۳) (۱۲۴) (۱۲۵) (۱۲۶) (۱۲۷) (۱۲۸) (۱۲۹) (۱۳۰) (۱۳۱) (۱۳۲) (۱۳۳) (۱۳۴) (۱۳۵) (۱۳۶) (۱۳۷) (۱۳۸) (۱۳۹) (۱۴۰) (۱۴۱) (۱۴۲) (۱۴۳) (۱۴۴) (۱۴۵) (۱۴۶) (۱۴۷) (۱۴۸) (۱۴۹) (۱۵۰) (۱۵۱) (۱۵۲) (۱۵۳) (۱۵۴) (۱۵۵) (۱۵۶) (۱۵۷) (۱۵۸) (۱۵۹) (۱۶۰) (۱۶۱) (۱۶۲) (۱۶۳) (۱۶۴) (۱۶۵) (۱۶۶) (۱۶۷) (۱۶۸) (۱۶۹) (۱۷۰) (۱۷۱) (۱۷۲) (۱۷۳) (۱۷۴) (۱۷۵) (۱۷۶) (۱۷۷) (۱۷۸) (۱۷۹) (۱۸۰) (۱۸۱) (۱۸۲) (۱۸۳) (۱۸۴) (۱۸۵) (۱۸۶) (۱۸۷) (۱۸۸) (۱۸۹) (۱۹۰) (۱۹۱) (۱۹۲) (۱۹۳) (۱۹۴) (۱۹۵) (۱۹۶) (۱۹۷) (۱۹۸) (۱۹۹) (۲۰۰) (۲۰۱) (۲۰۲) (۲۰۳) (۲۰۴) (۲۰۵) (۲۰۶) (۲۰۷) (۲۰۸) (۲۰۹) (۲۱۰) (۲۱۱) (۲۱۲) (۲۱۳) (۲۱۴) (۲۱۵) (۲۱۶) (۲۱۷) (۲۱۸) (۲۱۹) (۲۲۰) (۲۲۱) (۲۲۲) (۲۲۳) (۲۲۴) (۲۲۵) (۲۲۶) (۲۲۷) (۲۲۸) (۲۲۹) (۲۳۰) (۲۳۱) (۲۳۲) (۲۳۳) (۲۳۴) (۲۳۵) (۲۳۶) (۲۳۷) (۲۳۸) (۲۳۹) (۲۴۰) (۲۴۱) (۲۴۲) (۲۴۳) (۲۴۴) (۲۴۵) (۲۴۶) (۲۴۷) (۲۴۸) (۲۴۹) (۲۵۰) (۲۵۱) (۲۵۲) (۲۵۳) (۲۵۴) (۲۵۵) (۲۵۶) (۲۵۷) (۲۵۸) (۲۵۹) (۲۶۰) (۲۶۱) (۲۶۲) (۲۶۳) (۲۶۴) (۲۶۵) (۲۶۶) (۲۶۷) (۲۶۸) (۲۶۹) (۲۷۰) (۲۷۱) (۲۷۲) (۲۷۳) (۲۷۴) (۲۷۵) (۲۷۶) (۲۷۷) (۲۷۸) (۲۷۹) (۲۸۰) (۲۸۱) (۲۸۲) (۲۸۳) (۲۸۴) (۲۸۵) (۲۸۶) (۲۸۷) (۲۸۸) (۲۸۹) (۲۹۰) (۲۹۱) (۲۹۲) (۲۹۳) (۲۹۴) (۲۹۵) (۲۹۶) (۲۹۷) (۲۹۸) (۲۹۹) (۳۰۰) (۳۰۱) (۳۰۲) (۳۰۳) (۳۰۴) (۳۰۵) (۳۰۶) (۳۰۷) (۳۰۸) (۳۰۹) (۳۱۰) (۳۱۱) (۳۱۲) (۳۱۳) (۳۱۴) (۳۱۵) (۳۱۶) (۳۱۷) (۳۱۸) (۳۱۹) (۳۲۰) (۳۲۱) (۳۲۲) (۳۲۳) (۳۲۴) (۳۲۵) (۳۲۶) (۳۲۷) (۳۲۸) (۳۲۹) (۳۳۰) (۳۳۱) (۳۳۲) (۳۳۳) (۳۳۴) (۳۳۵) (۳۳۶) (۳۳۷) (۳۳۸) (۳۳۹) (۳۴۰) (۳۴۱) (۳۴۲) (۳۴۳) (۳۴۴) (۳۴۵) (۳۴۶) (۳۴۷) (۳۴۸) (۳۴۹) (۳۵۰) (۳۵۱) (۳۵۲) (۳۵۳) (۳۵۴) (۳۵۵) (۳۵۶) (۳۵۷) (۳۵۸) (۳۵۹) (۳۶۰) (۳۶۱) (۳۶۲) (۳۶۳) (۳۶۴) (۳۶۵) (۳۶۶) (۳۶۷) (۳۶۸) (۳۶۹) (۳۷۰) (۳۷۱) (۳۷۲) (۳۷۳) (۳۷۴) (۳۷۵) (۳۷۶) (۳۷۷) (۳۷۸) (۳۷۹) (۳۸۰) (۳۸۱) (۳۸۲) (۳۸۳) (۳۸۴) (۳۸۵) (۳۸۶) (۳۸۷) (۳۸۸) (۳۸۹) (۳۹۰) (۳۹۱) (۳۹۲) (۳۹۳) (۳۹۴) (۳۹۵) (۳۹۶) (۳۹۷) (۳۹۸) (۳۹۹) (۴۰۰) (۴۰۱) (۴۰۲) (۴۰۳) (۴۰۴) (۴۰۵) (۴۰۶) (۴۰۷) (۴۰۸) (۴۰۹) (۴۱۰) (۴۱۱) (۴۱۲) (۴۱۳) (۴۱۴) (۴۱۵) (۴۱۶) (۴۱۷) (۴۱۸) (۴۱۹) (۴۲۰) (۴۲۱) (۴۲۲) (۴۲۳) (۴۲۴) (۴۲۵) (۴۲۶) (۴۲۷) (۴۲۸) (۴۲۹) (۴۳۰) (۴۳۱) (۴۳۲) (۴۳۳) (۴۳۴) (۴۳۵) (۴۳۶) (۴۳۷) (۴۳۸) (۴۳۹) (۴۴۰) (۴۴۱) (۴۴۲) (۴۴۳) (۴۴۴) (۴۴۵) (۴۴۶) (۴۴۷) (۴۴۸) (۴۴۹) (۴۵۰) (۴۵۱) (۴۵۲) (۴۵۳) (۴۵۴) (۴۵۵) (۴۵۶) (۴۵۷) (۴۵۸) (۴۵۹) (۴۶۰) (۴۶۱) (۴۶۲) (۴۶۳) (۴۶۴) (۴۶۵) (۴۶۶) (۴۶۷) (۴۶۸) (۴۶۹) (۴۷۰) (۴۷۱) (۴۷۲) (۴۷۳) (۴۷۴) (۴۷۵) (۴۷۶) (۴۷۷) (۴۷۸) (۴۷۹) (۴۸۰) (۴۸۱) (۴۸۲) (۴۸۳) (۴۸۴) (۴۸۵) (۴۸۶) (۴۸۷) (۴۸۸) (۴۸۹) (۴۹۰) (۴۹۱) (۴۹۲) (۴۹۳) (۴۹۴) (۴۹۵) (۴۹۶) (۴۹۷) (۴۹۸) (۴۹۹) (۵۰۰) (۵۰۱) (۵۰۲) (۵۰۳) (۵۰۴) (۵۰۵) (۵۰۶) (۵۰۷) (۵۰۸) (۵۰۹) (۵۱۰) (۵۱۱) (۵۱۲) (۵۱۳) (۵۱۴) (۵۱۵) (۵۱۶) (۵۱۷) (۵۱۸) (۵۱۹) (۵۲۰) (۵۲۱) (۵۲۲) (۵۲۳) (۵۲۴) (۵۲۵) (۵۲۶) (۵۲۷) (۵۲۸) (۵۲۹) (۵۳۰) (۵۳۱) (۵۳۲) (۵۳۳) (۵۳۴) (۵۳۵) (۵۳۶) (۵۳۷) (۵۳۸) (۵۳۹) (۵۴۰) (۵۴۱) (۵۴۲) (۵۴۳) (۵۴۴) (۵۴۵) (۵۴۶) (۵۴۷) (۵۴۸) (۵۴۹) (۵۵۰) (۵۵۱) (۵۵۲) (۵۵۳) (۵۵۴) (۵۵۵) (۵۵۶) (۵۵۷) (۵۵۸) (۵۵۹) (۵۶۰) (۵۶۱) (۵۶۲) (۵۶۳) (۵۶۴) (۵۶۵) (۵۶۶) (۵۶۷) (۵۶۸) (۵۶۹) (۵۷۰) (۵۷۱) (۵۷۲) (۵۷۳) (۵۷۴) (۵۷۵) (۵۷۶) (۵۷۷) (۵۷۸) (۵۷۹) (۵۸۰) (۵۸۱) (۵۸۲) (۵۸۳) (۵۸۴) (۵۸۵) (۵۸۶) (۵۸۷) (۵۸۸) (۵۸۹) (۵۹۰) (۵۹۱) (۵۹۲) (۵۹۳) (۵۹۴) (۵۹۵) (۵۹۶) (۵۹۷) (۵۹۸) (۵۹۹) (۶۰۰) (۶۰۱) (۶۰۲) (۶۰۳) (۶۰۴) (۶۰۵) (۶۰۶) (۶۰۷) (۶۰۸) (۶۰۹) (۶۱۰) (۶۱۱) (۶۱۲) (۶۱۳) (۶۱۴) (۶۱۵) (۶۱۶) (۶۱۷) (۶۱۸) (۶۱۹) (۶۲۰) (۶۲۱) (۶۲۲) (۶۲۳) (۶۲۴) (۶۲۵) (۶۲۶) (۶۲۷) (۶۲۸) (۶۲۹) (۶۳۰) (۶۳۱) (۶۳۲) (۶۳۳) (۶۳۴) (۶۳۵) (۶۳۶) (۶۳۷) (۶۳۸) (۶۳۹) (۶۴۰) (۶۴۱) (۶۴۲) (۶۴۳) (۶۴۴) (۶۴۵) (۶۴۶) (۶۴۷) (۶۴۸) (۶۴۹) (۶۵۰) (۶۵۱) (۶۵۲) (۶۵۳) (۶۵۴) (۶۵۵) (۶۵۶) (۶۵۷) (۶۵۸) (۶۵۹) (۶۶۰) (۶۶۱) (۶۶۲) (۶۶۳) (۶۶۴) (۶۶۵) (۶۶۶) (۶۶۷) (۶۶۸) (۶۶۹) (۶۷۰) (۶۷۱) (۶۷۲) (۶۷۳) (۶۷۴) (۶۷۵) (۶۷۶) (۶۷۷) (۶۷۸) (۶۷۹) (۶۸۰) (۶۸۱) (۶۸۲) (۶۸۳) (۶۸۴) (۶۸۵) (۶۸۶) (۶۸۷) (۶۸۸) (۶۸۹) (۶۹۰) (۶۹۱) (۶۹۲) (۶۹۳) (۶۹۴) (۶۹۵) (۶۹۶) (۶۹۷) (۶۹۸) (۶۹۹) (۷۰۰) (۷۰۱) (۷۰۲) (۷۰۳) (۷۰۴) (۷۰۵) (۷۰۶) (۷۰۷) (۷۰۸) (۷۰۹) (۷۱۰) (۷۱۱) (۷۱۲) (۷۱۳) (۷۱۴) (۷۱۵) (۷۱۶) (۷۱۷) (۷۱۸) (۷۱۹) (۷۲۰) (۷۲۱) (۷۲۲) (۷۲۳) (۷۲۴) (۷۲۵) (۷۲۶) (۷۲۷) (۷۲۸) (۷۲۹) (۷۳۰) (۷۳۱) (۷۳۲) (۷۳۳) (۷۳۴) (۷۳۵) (۷۳۶) (۷۳۷) (۷۳۸) (۷۳۹) (۷۴۰) (۷۴۱) (۷۴۲) (۷۴۳) (۷۴۴) (۷۴۵) (۷۴۶) (۷۴۷) (۷۴۸) (۷۴۹) (۷۵۰) (۷۵۱) (۷۵۲) (۷۵۳) (۷۵۴) (۷۵۵) (۷۵۶) (۷۵۷) (۷۵۸) (۷۵۹) (۷۶۰) (۷۶۱) (۷۶۲) (۷۶۳) (۷۶۴) (۷۶۵) (۷۶۶) (۷۶۷) (۷۶۸) (۷۶۹) (۷۷۰) (۷۷۱) (۷۷۲) (۷۷۳) (۷۷۴) (۷۷۵) (۷۷۶) (۷۷۷) (۷۷۸) (۷۷۹) (۷۸۰) (۷۸۱) (۷۸۲) (۷۸۳) (۷۸۴) (۷۸۵) (۷۸۶) (۷۸۷) (۷۸۸) (۷۸۹) (۷۹۰) (۷۹۱) (۷۹۲) (۷۹۳) (۷۹۴) (۷۹۵) (۷۹۶) (۷۹۷) (۷۹۸) (۷۹۹) (۸۰۰) (۸۰۱) (۸۰۲) (۸۰۳) (۸۰۴) (۸۰۵) (۸۰۶) (۸۰۷) (۸۰۸) (۸۰۹) (۸۱۰) (۸۱۱) (۸۱۲) (۸۱۳) (۸۱۴) (۸۱۵) (۸۱۶) (۸۱۷) (۸۱۸) (۸۱۹) (۸۲۰) (۸۲۱) (۸۲۲) (۸۲۳) (۸۲۴) (۸۲۵) (۸۲۶) (۸۲۷) (۸۲۸) (۸۲۹) (۸۳۰) (۸۳۱) (۸۳۲) (۸۳۳) (۸۳۴) (۸۳۵) (۸۳۶) (۸۳۷) (۸۳۸) (۸۳۹) (۸۴۰) (۸۴۱) (۸۴۲) (۸۴۳) (۸۴۴) (۸۴۵) (۸۴۶) (۸۴۷) (۸۴۸) (۸۴۹) (۸۵۰) (۸۵۱) (۸۵۲) (۸۵۳) (۸۵۴) (۸۵۵) (۸۵۶) (۸۵۷) (۸۵۸) (۸۵۹) (۸۶۰) (۸۶۱) (۸۶۲) (۸۶۳) (۸۶۴) (۸۶۵) (۸۶۶) (۸۶۷) (۸۶۸) (۸۶۹) (۸۷۰) (۸۷۱) (۸۷۲) (۸۷۳) (۸۷۴) (۸۷۵) (۸۷۶) (۸۷۷) (۸۷۸) (۸۷۹) (۸۸۰) (۸۸۱) (۸۸۲) (۸۸۳) (۸۸۴) (۸۸۵) (۸۸۶) (۸۸۷) (۸۸۸) (۸۸۹) (۸۹۰) (۸۹۱) (۸۹۲) (۸۹۳) (۸۹۴) (۸۹۵) (۸۹۶) (۸۹۷) (۸۹۸) (۸۹۹) (۹۰۰) (۹۰۱) (۹۰۲) (۹۰۳) (۹۰۴) (۹۰۵) (۹۰۶) (۹۰۷) (۹۰۸) (۹۰۹) (۹۱۰) (۹۱۱) (۹۱۲) (۹۱۳) (۹۱۴) (۹۱۵) (۹۱۶) (۹۱۷) (۹۱۸) (۹۱۹) (۹۲۰) (۹۲۱) (۹۲۲) (۹۲۳) (۹۲۴) (۹۲۵) (۹۲۶) (۹۲۷) (۹۲۸) (۹۲۹) (۹۳۰) (۹۳۱) (۹۳۲) (۹۳۳) (۹۳۴) (۹۳۵) (۹۳۶) (۹۳۷) (۹۳۸) (۹۳۹) (۹۴۰) (۹۴۱) (۹۴۲) (۹۴۳) (۹۴۴) (۹۴۵) (۹۴۶) (۹۴۷) (۹۴۸) (۹۴۹) (۹۵۰) (۹۵۱) (۹۵۲) (۹۵۳) (۹۵۴) (۹۵۵) (۹۵۶) (۹۵۷) (۹۵۸) (۹۵۹) (۹۶۰) (۹۶۱) (۹۶۲) (۹۶۳) (۹۶۴) (۹۶۵) (۹۶۶) (۹۶۷) (۹۶۸) (۹۶۹) (۹۷۰) (۹۷۱) (۹۷۲) (۹۷۳) (۹۷۴) (۹۷۵) (۹۷۶) (۹۷۷) (۹۷۸) (۹۷۹) (۹۸۰) (۹۸۱) (۹۸۲) (۹۸۳) (۹۸۴) (۹۸۵) (۹۸۶) (۹۸۷) (۹۸۸) (۹۸۹) (۹۹۰) (۹۹۱) (۹۹۲) (۹۹۳) (۹۹۴) (۹۹۵) (۹۹۶) (۹۹۷) (۹۹۸) (۹۹۹) (۱۰۰۰)

ان کے پاس دو بڑے پانزی چڑے مقرر آئینے ہیں، ایک آئینہ درس گاہ کی میز کے اوپر آویزاں ہے، اور اس کا رخ نیچے کی جانب ہو، اور دوسرا آئینہ میز پر ہے، جس کا رخ اوپر کی جانب ہے، بالائی آئینہ جھٹ کی لمبائی پر ہے، اور اس طرح ترتیب دیا گیا ہے، کہ وہ آسانی میں تک نیچا کیا جاسکتا ہے، اور پھر اٹھایا جاسکتا ہے، سو بے کا ایک بڑا گولا سرخ گرم کیا جاتا ہے، اور کانٹے کے ذریعے اس ننھی آئینہ بین ٹھکا دیا جاتا ہے، یہ آئینہ پھر اٹھا دیا جاتا ہے، حرارتی موصین اب منسلک ہو کر میز پر کے دوسرے آئینہ پر واقع ہوتی ہیں، بعد وقوع وہ ایک ماسک مین آجاتی ہیں یعنی ایک نقطہ پر ملتی ہیں، اگر سر جھگری ڈیوی اس نقطہ پر اپنا ہاتھ رکھتے ہیں، تو تا دیر قائم نہیں رکھ سکتے درحقیقت اگر وہ ان کوئی مسئلہ پذیر شے رکھی جائے تو فوراً بل اٹھتی ہے، یہ تواشعاعی حرارت کا انعکاس ہوا پس ہم اس امر متیقن ہیں کہ جہاں تک غاصیت کا تعلق ہے، ایئر مین نوری اور حرارتی موصین ایک ہی نوعیت کی ہیں،

دوسری غاصیت جس سے ہم بحث کریں گے انجذاب ہے اشعاعی حرارت کا انجذاب اس قدر کثیر الوقوع ہو کہ کسی دمپ تجربے کا خیال کرنا ہی منسلک ہے، فرض کرو کہ کسی گولے کا پانی برف بن گیا ہے، اور سورج چمک رہا ہے اب ہم سو فی پیرے کے دو ٹکڑے ہر طرح سے برابر کے لیتے ہیں، ایک کو دھو کر سفید کر لیا ہو، اور دوسرے کو سیاہ کر دیا ہے، اگر برف کی سطح پر ان دونوں سو فی ٹکڑوں کو رکھیں، کہ سورج کی حرارت دونوں پر یکساں پڑے تو دیکھنے پر معلوم ہو گا کہ سیاہ کپڑے کے نیچے کا برف سفید کے نیچے کے برف سے بہت پہلے پگھل جائے گا، اس سے عیاں ہے کہ سیاہ کپڑے نے حرارتی شعاعیں جذب کر لی ہیں، اور سفید کپڑے نے ان کو منعکس کر دیا ہے، اور اس طرح برف کو بچا لیا ہے، پس ہم اس امر پر اتفاق کرتے ہیں کہ جہاں تک اس دوسری غاصیت کا تعلق ہے، فوراً اشعاعی حرارت دونوں کا ہر تا دیکساں ہے، وہ دونوں بعض اشیاء میں جذب ہو جاتی ہیں،

اب دگنی تیسری غاصیت یعنی انعکاس، اس کے ثبوت کے لئے ہم کو تجربہ خانہ میں ایک تجربہ انجام دینا چاہیگا، ہم جانتے ہیں کہ شیشے کا منشور روشنی کو اپنی طبعی مستقیم راستے سے منحرف کر دے گا، لیکن شیشے کا منشور اشعاعی حرارت

(بقیہ حاشیہ ص ۱۲۳) اسلئے اپنی خدا داد امتداد قابلیت اس میدان میں شہرت حاصل کی اور مفید ایجادیں کیں، (مترجم)

کی موجوں کے لئے غیر شفاف ہوتا ہے، مگر ہم بلور کا مشور استعمال کر سکتے ہیں، کیونکہ یہ اشعاعی حرارت کی موجوں کو اپنے  
 مین سے گزرنے دیتا ہے، ہم پہلے ایک مبد حرارت کو اس طرح ترتیب دیں گے کہ وہ اشعاعی حرارت کی شعاع کو دراست  
 ایک حساس تپشیں پیدا کر دے، اشعاعی حرارت کی ان موجوں کی شناخت کے لئے حرانبار یا حر برقی جفت بہت موزوں  
 تپش پیدا ہوتا ہے، اگر ہم تپش پیدا کو مشورہ ایک طرف ہٹا دیں، تو حرارتی موجیں اس تک نہ پہنچیں گی، اور وہ کمرے کی  
 طبیعتی تپشیں تپلائے گا، اگر حرارتی موجوں کے راستے میں ہم بلور کا مشورہ لگیں، تو موجیں منحرف ہو جائیں گی، اور اب  
 تپش پیدا پر پڑنے لگیں گی، ہم موجوں کو نہیں دیکھ سکتے، لیکن ہم تپش پیدا کی تپش کو چڑھتا دیکھ سکتے ہیں، پس اس دعوے کے  
 قبول کرنے میں ہم کو کوئی عذر نہ رہا کہ جہانک انعطاف کی اس تیسری خاصیت کا تعلق ہے، لہذا اور اشعاعی حرارت  
 دو نوعی نوعیت ایک ہی ہے، غالباً ہر درجہ جانے والا لٹکا جاتا ہے، کہ عدم حرارتی موجوں کو منقطع کر دیتا ہے  
 اور ایک ماسک پر جمع کر دیتا ہے، فی الحقیقت ہم تپشیں شیشوں کا ذکر کیا کرتے تھے، وعاذہ اخباروں سے معلوم ہوا  
 کہ ایک لٹکے نے ایک دوکان کے اندر آگ لگا کر بہت نام پیدا کیا ہے، لٹکا باہر کھڑا ہوا، اور سورج کی حرارتی  
 موجوں کو گہرے کھان نما شیشے کے ذریعہ سے کھڑکی کے پردے پر مرکوز کرتا رہا، خوش قسمتی سے آگ جلد قابو  
 میں آگئی، اور نقصان زیادہ نہ ہونے پایا، لیکن بہت ممکن تھا کہ صورت دوسری ہوتی،

اب صرف تقطیب کی خاصیت رہ گئی، اس کا مظاہرہ بہت کچھ اسی طریقہ پر ہو سکتا ہے، جو مٹی روشنی کی

تقطیب میں استعمال کیا گیا ہے، حرارتی موجوں کی شناخت کیلئے حرانبار استعمال کیا جائے

اب زمین برقی موجیں مہیبی کہ لاسکی تلغرافی میں استعمال ہوتی ہیں، کیا ان میں بھی انکسائٹ انعطاف اور تقطیب

کی وہی خاصیتیں موجود ہیں؟ ان برقی موجوں کی شناخت کا ہمارے پاس ایک بہت سہل طریقہ ہے، ہم اس طرح  
 ترتیب دے سکتے ہیں کہ جس وقت وہ کسی لاسکی شناسندہ پر پڑیں تو ایک برقی گھنٹی بجنے لگے، جب ہم برقی شراروں کا

لے اس آکا اصول حسب ذیل ہے:۔ اگر دھات کے تاروں کے سر دوں کو ایک طرف ملا دیا جائے، اور دوسرے دوں کو کسی روپ یا سولہ ملا دیا جائے، پھر تاروں کے

جوڑ کو گرم کیا جائے، تو شخص جس کے اس فرق سے پیدا میں ایک مدد ملے گی، اشعاعی حرارت کی شناخت کیلئے بہت مفید احساس ہوتا ہے، اگر ہم



ایک سلسلہ پیدا کرتے ہیں، تو ہم انہیں محض برقی موجیں سپید کرتے ہیں، اور یہ چاروں طرف پھیل جاتی ہیں اگر ہم اس  
 فریڈہ یا شہزادہ خیز آئے کو کسی تانبے کے برتن میں بند کر دیں، تو موجیں مقید ہو جائیں گی، لیکن اگر ہم کسی پہلو میں کوئی  
 منفذ چھوڑ دیں گے، تو موجیں نکل جاگیں گی، یہ باہر کی جانب خط مستقیم میں طے لیں گی، لیکن تدریجاً پھیلتی جائیں گی جس طرح  
 کر روشنی پھیلتی رہے، اگر اسکی مشناسندہ خط آتش کے اندر ہے، تو گھٹنی سے لگی لیکن ہم شناسندہ کو دوسرے تانبے  
 کے کس میں رکھتے ہیں، اس میں بھی ایک منفذ ہوتا ہے، اب ہم اس کس کو اس طرح رکھتے ہیں، کہ اس کا ہاڑ برقی موجوں  
 کی زد سے باہر ہو، جو اس میں داخل ہوئے بغیر اسی کے پاس سے نکل جاتی ہیں، اگر موجوں کے راستے میں ہم کسی دھات  
 کی ایک چادر رکھ دیں تو چادر کو ایک خاص زاویے پر مائل کر دینے سے برقی موجیں منعکس ہو جاتی ہیں پس وہ شناسندہ  
 واسے کس میں داخل ہو کر گھٹنی کو بجا دیتی ہیں، پس اس میں کوئی شبہ نہیں کہ برقی موجوں میں منعکس ہونے کی یہ خاصیت  
 موجود ہے،

برقی موجوں کو منعکس کرنے کے لئے دھاتی چادر استعمال کرنے کے بجائے ہم ان کے راستے میں منشور رکھ سکتے  
 ہیں، منشور میں سے گزرتے وقت موجیں منعکس ہو جائیں گی، یا خم کھا کر شناسندہ واسے کس میں داخل ہو جائیں گی،  
 اس مقصد کیلئے ہم ہر افریقہ میں موم کا منشور استعمال کرتے ہیں، کہ وہ برقی موجوں کیلئے زیادہ منکشف ہو،  
 متعدد تجربہ کرنے والوں نے مختلف طریقے اس امر کے دکھانے کے لئے ایجاد کئے ہیں، کہ یہ برقی  
 موجیں مقطب ہوتی ہیں، وہ سب کی سب ایک ہی مستوی میں تعشش ہوتی ہیں، اس کا سادہ ترین تجرباتی ثبوت  
 یہ ہے، کہ وہ ایک خاص تاریکی جھری میں سے گزر جاتی ہیں جب کہ وہ ایک وضع میں رکھی جائے لیکن جب اس کو  
 گھما کر پہلی وضع کے علی القیام کر دیا جائے تو موجیں مسدود ہو جاتی ہیں مقطب روشنی کے متعلق جو تقریریں اوپر گذر چکی ہیں  
 اس سے اس کا سبب بخوبی عیاں ہو جائے گا، موجودہ صورت میں موجیں پہلے ہی سے مقطب ہیں پس جھری میں  
 کے دوسرے کونٹے یعنی مخرج کی جگہ سے یقینی ہو

اب ہمارے ذہن میں اس دعویٰ میں کوئی شبہ نہ رہنا چاہئے، کہ نور اشعاعی حرارت اور برقی موجیں

ایک ہی نوعیت کی تین، اب ہم کو قطعی تجرباتی ثبوت اس امر کا مل گیا کہ ان کے خواص ایک ہی ہیں، عام دستور یہ ہے کہ ان تمام امور کو نور کے عنوان کے ماتحت بیان کرتے ہیں، لیکن اس کی وجہ سے ہم کو مرنی اور غیر مرنی روشنی کی تقسیم کرنا پڑتی ہے، جو اجتماعِ مہذبن معلوم ہوتا ہے، ہم نے لفظ نور کو احساسِ نور کے ساتھ وابستہ کر رکھا ہے اسلئے تاریک روشنی کا ذکر ہمارے نزدیک مفہمِ غیر معلوم ہوتا ہے، اگر ہم تیون تیون کو برقی موجوں کے عنوان کے تحت دیکھیں، تو ہم بالکل حق بجانب ہوں گے، لیکن وقت یہ ہے کہ یہ اصطلاح ان موجوں کے لئے وضع کی گئی ہے، جو لاسکی فرسیدہ پیدا کرتا ہے، ہمارے لئے بہترین تدبیر یہ ہوگی کہ ہم ان سب کو ایشی موبین کہیں، جن میں سے بعض اُن چیزوں میں گرمی پیدا کرتی ہیں جن میں وہ واقع ہوتی ہیں، اور بعض ہمارے حسِ بصارت کو متاثر کرتی ہیں، اور بعض برقی اثرات پیدا کرتی ہیں جب ہم رنگ کے بیان پر آئیں گے، تو ہم کو ایشی موجوں کو فوڈر کئے کا نفع معلوم ہوگا، ہم اسکو یاد کرتے ہیں کہ تمام ایشی موبین منکس، مغذب، منقط، اور مقطب ہوتی ہیں لیکن یہ سب کیونکر وقوع میں آتا ہے، تجرباتی ثبوت ہم کو ان مختلف مظاہر کی علت نہیں بتاتے،

ہمارے خیالاتِ قدرۃ برقیوں کی طرف جاتے ہیں، جو مع اثر کے بیٹھ سے بیٹھتے ہیں جن کا یہ علم ہے، ظاہر ہے، کہ منفی برقی کے ان ننھے باروں پر بڑا بھاری بوجھ پڑتا ہے، ہم دیکھ چکے ہیں، کہ جوہر ان ہی سے مرکب ہیں برقی رد اور برقی اخراج ان ہی ننھے برقیوں کی حرکت کا دوسرا نام ہے، ہم دیکھ چکے ہیں، کہ کیونکر ان برقیوں کی حرکت سے مقناطیسی میدان، برقی موبین اشعاعی حرارت مرنی روشنی اور ہر قسم کی ایشی موج پیدا ہوتی ہے

جب برقی کسی تار کے دور پر ادھر ادھر جھومتے ہیں، تو وہ محیطِ اثر میں بڑی لمبی لمبی موبین پیدا کرتے ہیں، جب کسی تار پر برقی ادھر ادھر جھومتے ہوں، تو ہم کہتے ہیں، کہ تار میں برقی کی ایک متبادل رد و جاری ہے، یہ نام ہم اسلئے دیتے ہیں، کہ مستقیم یا سلسلے روسے تیز ہو سکے، موخر الذکر صورت میں برقی ادھر ادھر جھومتے ہیں، بلکہ مستقلاً ایک ہی سمت میں حرکت کرتے رہتے ہیں، ہم نے ان کو جوہرِ بحرِ تمام خلط پر منتقل ہونے تصور کیا تھا جب کسی تار میں متبادل رد و جوتی ہے، تو ہم برقیوں کی ایک سرعیت پس منشی حرکت تصور کرتے ہیں، اور ہم کہتے ہیں کہ ہم نے

تاریخ برقی اتہزازات پیدا کر دے، برقی اتہزاز کی سریع ترین شرح جو حاصل ہو سکی ہے، وہ ہے، جو امالی بھون سے پیدا ہوتی ہے، اور حساب لگایا گیا ہے، کہ وہ ستر ہزار ملین (۷۰ ارب) ارتعاش فی ثانیہ ہے، یہ بہت زبردست شرح ہے، لیکن مرنی روشنی کے پیدا کرنے کے لئے جو چار سو ملین (یعنی چالیس بل) ارتعاش فی ثانیہ کی ضرورت ہے، اس سے بہت کم ہے، برقیہ جو ہماری بصارت کو متاثر کرنے والی ایٹری موجیں پیدا کرتے ہیں، وہ ادھر ادھر جھومتے تھیں، بلکہ مادہ کے جوہروں کے گرد گردش کرتے ہیں، وہ برقیہ جو سورج روشنی کے نام کی ایٹری موجیں پیدا کرتے ہیں، وہ اپنے اپنے جوہروں کے گرد ہر ثانیہ میں چار سو ملین (۴۰۰ بل) مرتبہ گردش کرتے ہیں،

برقیوں کے محیط کل ایٹر کو متہج کرنے اور اس طرح ایٹر اور مادے میں ایک معین ربط پیدا کر کے مفہوم سے ہم مانوس ہو چکے ہیں، اس لئے یہ دیکھنا بہت عجیب ہو گا کہ یہ ایٹری موجیں کیونکر مادے پر عمل کرتی ہیں، اب اس میں جی طرح کا کلام نہیں کہ جب ایٹری موجیں مادے پر واقع ہوتی ہیں تو مادے کے اندر کے برقیہ ہی اسے متاثر ہون گے، ان نغے برقیوں نے ہم کو ایک بڑی مشکل سے بچا لیا ہے، جب تک ہم ان سے واقف نہ ہوئے اس وقت تک ہماری سمجھ میں نہ آتا تھا کہ ایٹری موجیں مادے پر واقع ہو کر اس کو کیونکر متاثر کرتی ہیں، جب ہم نے ان نغے نغے برقیوں کے وجود کا پتہ لگایا تو سب کچھ صاف ہو گیا، کیونکہ ایک برقایی موج ان جھوٹے باروں یا برقی جوہروں کو ضرور متاثر کرے گی،

دیکھتے سورج میں ہم برقیوں کو مادہ کے لاکھوں کروڑوں جوہروں کے گرد صد ہا رفتاروں پر گردش کرتے تصور کرتے ہیں، اب اس کا سبب کیون برقیہ بعض قسم کے جوہروں کے گرد صد ہا رفتاروں کی نسبت سے تیز تر گردش کرتے ہیں، ہم آئندہ چل کر بیان کریں گے، دور دراز موجیں ایٹر میں مختلف طوئی موجوں کا ایک بڑا تنوع پیدا کرتے ہیں،

سب سے پہلے آؤ ان طوئی موجوں کو دیکھیں، جن کو ہم اشعاعی حرارت کہتے ہیں، جب اس سیارے پر:

مادے کے کسی ٹکڑے پر واقع ہوتی ہیں، تو مادے کے اندر کے برقیوں کو حیران میں لے آتی ہیں، فرض کر دو کہ مادہ دھات کا ایک ٹکڑا ہے، ایٹری موجوں کے پڑنے سے پہلے ہی دھات کے اندر کے برقیے حالت حیران میں ہیں، لیکن یہ حرکت بے ضابطہ ہوتی ہے، بعض برقیے برابر ایک دوسرے سے دوسرے سے جوہر تک حرکت کرتے رہتے ہیں، اسکی مثال بہت کچھ ایسی ہے، کہ لوگ مربع کی شکل میں ناچ رہے ہوں، اور چھوٹے چھوٹے بچے بیچ میں گھس کر دخل و مقولات دینے ایک برقیہ کسی جوہر کے گرد چکر لگاتا ہے، کہ دفعتہ کسی دوسرے سے جوہر سے متصادم ہوتا ہے، اس کے گرد گردش کرتا ہے، اور اسی طرح جوہر جوہر دوڑتا پھرتا ہے، کوئی باقاعدہ دوری حرکت نہیں ہوتی، بعض ایک حیران ہے، یا نیمہ حیران ایٹری موجوں کا ایک سلسلہ پہنچتا ہے، تو اس سے ایک مبینہ موج پیدا ہو جاتا ہے، اور ہم کو ان طویل ایٹری موجوں کی تمام توانائی بہت جلد ان جھگڑے برقیوں کی حرکتوں کے کونے اور ان کو جوہر جوہر دھکا دینے میں صرف ہوتی نظر آنے لگتی ہے، اس عام حیران میں جوہر اور اسلے تیز تر ارتعاش کی حالت میں آجاتے ہیں، اور ہم کہتے ہیں کہ دھات کا ٹکڑا گرم ہو گیا ہے، ہم دیکھتے ہیں کہ سورج سے آئی ہوئی اشعاع حرارت بھاریٹر میں لکھو کھامیل ملے کرنے کے بعد اس سیارے پر سامی حرارت میں متخیل ہو جاتی ہو

اب جن ایٹری موجوں کو ہم مٹی بخشنی کہتے ہیں ان کا کیا حال ہے، سورج ان کو بھی پیدا کر رہا ہے، اور جب وہ اس سیارے پر پہنچتی ہیں، تو مختلف قسم کے مادے ان کو مختلف طریقوں پر قبول کرتے ہیں، ہر صورت میں شے کے اندر برقیوں کی حرکت آنے والی موجوں کی حرکت کے مخالف ہوتی ہے، برقیوں کا اتقنا، صدمہ موج کی مخالف سمت میں حرکت کرنے کا ہوتا ہے، ہم کو اس اختلاف کے سبب کیلے کسی زحمت کی ضرورت نہیں، اگر کوئی قاری اس کی لم دریافت کرنا چاہے، تو مشہور دیکھ لے، جہاں ہم دیکھ چکے ہیں کہ ایک تاریں اور اور دھڑھوہنے والے برقیے کسی بعید تار کے برقیوں کو کیونکر متاثر کرتے ہیں،

اگرچہ ہم نے تمام برقیوں کی طرف سے مادہ ایٹری موجوں کی ایک عام مخالفت کا نقشہ کھینچا ہے، تاہم اس کا لحاظ رکھنا چاہئے کہ فی الحقیقت زبردست مخالفت وہی برقیہ ہوتے ہیں، جو آنے والی موجوں کی مادی رفتار



وہ مریض ہے لیکن نفی ٹھیک تمام طولوں کی موجوں کو منکس کرتی ہیں، تو ہم انکو سفید کہتے ہیں،

ہم دیکھتے ہیں کہ جو کچھ ہم پہلے سمجھتے تھے، انکاس کے معنی اس سے بہت مختلف نکلتے، ہم اس خیال کے مادی رہے ہیں کہ کسی سطح سے روشنی اسی طرح منکس ہوتی ہے جس طرح بڑے گلیڈ کسی دیوار سے پلٹ کر آتا ہے، آج ہمارے خیالات بالکل مختلف ہیں، ہم آنے والی موج کو رکتا دیکھتے ہیں، اور جو پرتیے اُن کو روکنے میں کامیاب ہوئے، اُن سے نئی موجیں پیدا ہوتی دیکھتے ہیں، جس لمحہ حملہ آور موجیں رک جاتی ہیں، اس لمحہ برتیے بھی اس مقررہ رفتار سے گردش کرنا چھوڑ دیتے ہیں، جو ان باتا عادہ ارتعاشوں کے لئے ضروری ہے جن سے مری روشنی ظہور میں آتی ہے، اس کلیہ کے چند مستثنیات بھی ہیں، بعض صورتوں میں برتیے کچھ مزید عرصہ تک گردش کرتے رہتے ہیں، اور اس لئے حملہ آور موجوں کے ختم ہوجانے کے بعد بھی روشنی دیتے رہتے ہیں، ایسی صورت میں ہم کہتے ہیں، کہ شے منتر ہے، یکدم انڈیٹ کچھ دیر تک روشنی میں رکھے جانے کے بعد کسی بالکل تاریک کمرے میں رکھنے پر بھی معتد بہ مدت تک روشنی کو منکس کرتے رہتے ہیں، ممکن ہے کہ بعض قاری یہ بھیجیں کہ انکاس کا یہ نیا مفہوم بالکل غیر ضروری ہے، اُن کے نزدیک یہی خیال کافی ہے کہ گیس کی روشنی کسی سطح سے محض پلٹ کر منکس ہوتی ہے، لیکن تزیہ کی تو اس بنیاد پر توجیہ ہو سکیگی اور اس سے بھی بڑھ کر یہ کہ وہ کسی مقبول طریقہ سے منظر رنگ کی توجیہ نہ کر سکیں گے، جیسا کہ ہم دیکھیں گے جب اس وحشیانہ موضوع کا بیان آئے گا۔

ایسی کوئی شے نہیں جو ان تمام فوری موجوں کو جذب کرے، جو اس پر واقع ہوتی ہیں، ہمیشہ چند برتیے ایسے ضرور ہوجاتے ہیں، جو حملہ آور موجوں کے مقابلہ میں کم از کم اپنا مورچہ قائم رکھتے ہیں، اور ایسا کرنے میں کچھ روشنی واپس یا منکس کر دیتے ہیں، بدیہہ ایسی کوئی شے نہیں، خواہ ہم اس پر کتنی ہی سیاہی کیوں نہ پھیر دیں، جو روشنی پڑنے پر نظر آئے، مجھے یاد ہے کہ میں نے ایک دل خوش کن، مگر ممل قصہ پڑھا ہے، جس میں ایک شخص نے ایسا لاک ایجاد کیا ہے، جو ہر واقع ہونے والی فوری موج کو جذب کر سکے، اس موجد نے اپنے ہم پیشہ سائنس دان کے ساتھ ایک علی مذاق کر کے اس کو پریشان کیا، موجد نے اپنے دوست کے کتے کو اس ملک

سے رنگ دیا، جس کی وجہ سے کت غیر مرئی ہو گیا، صرف اس کا پتیلی کا لادھرا دھڑ حرکت کرتا نظر آتا تھا، قصہ میں آگے یوں لکھا تھا کہ دوسرے سائنسدان نے جب اس کا راز معلوم کر لیا، تو اس نے موجد کے مکان کو اس کی غیر حاضری میں اسی لٹک سے رنگ دیا، جب وہ اپنے گھر واپس آیا، تو اپنی غیبت میں مکان کے غائب ہو جانے سے وہ بہت پریشان ہوا، بلاشبہ قصہ سچ ہے، اور اگر وہ خیالی لٹک اس قابل بھی ہوتا کہ ہر واقعہ برقیو الی اثری موج کو جذب کر لیتا، تو بھی شے کی احاطہ کردہ جگہ تا ریکہ مرغ سا نظر آتی،

مذکورہ بالا قصہ پر غور کرنے سے ممکن ہے، کہ بعض پہلوؤں کو واضح کرنے میں مدد ملے، فرض کرو کہ قصہ کا مصنف اس سے زیادہ سائنس دان ہوتا، تبنا کہ قصہ سے ظاہر ہوتا ہے، اس نے اس کے خلاف کی انتہا اختیار کی ہوتی، اُس نے یہ لکھا ہوتا کہ مذاق کرنے والے نے کتے کے جسم کو ایسا بنا دیا تھا، کہ وہ اثری موجوں کے لئے کوئی رکاوٹ نہ پیدا کرتا تھا، اس طرح روشنی کتے کے جسم سے آسانی گزر جاتی، بالفاظ دیگر اس نے کتے کے جسم کو کامل طور سے شفاف بنانے میں کامیابی حاصل کی ہوتی، اور اس صورت میں وہ بالکل غیر مرئی ہو جاتا، اب مصنف کے لئے انکسار یہ ہوتا کہ مذاق کرنے والے کے لئے اس مقصد کی کون سی ترکیب نکالے، ظاہر ہے کہ مقصد کے لئے وہ لٹک نہیں استعمال کر سکتا تھا، اس نے جو ترکیب بتائی وہ سادہ تھی، کیونکہ سیاہ لٹک سطح پر اثری موجوں کو جذب یا مسدود کر سکتا ہے، کامل طور سے شفاف لٹک سے کچھ نہ حاصل ہو گا، روشنی اس میں سے گذر جائے گی، اور سب سابق کتے کے جسم سے منعکس ہو جائے گی، اسکو کوئی ایسی تدبیر نکالنی پڑی جس سے کتے کے جسم کے مادے پر اثر پڑتا،

اکثر اشیاء میں فوری موجیں سطح کی ایک بہت ہی تہی نہ لٹک پہنچ پاتی ہیں، اور وہ ان پہنچکر یا تو جذب ہو جاتی ہیں، یا منعکس ہو جاتی ہیں جب ان دونوں میں سے کوئی بات واقع نہیں ہوتی، تو اثری موجیں شے میں سے گذر جاتی ہیں، اور ہم کہتے ہیں، کہ وہ روشنی کے لئے شفاف ہے، کوئی شے کامل طور سے شفاف نہیں، ہمیشہ چند برقیہ ایسے ضرور باقی رہتے ہیں، جو کم از کم اثری موجوں کو واپس بھیجنے کے لئے مطلوبہ گردشی

حرکت اختیار کرنے کے قابل ہوتے ہیں، ہم جانتے ہیں کہ بعض اشیاء تعجب انگیز طور پر شفاف ہوتی ہیں شیشہ کے استعمال کے اوائل میں میرے دادا نے اپنے وطن، لوف سے کچھ فاصلہ پر ایک مکان بنایا، اس نواح میں اُن ہی کا مکان پہلا مکان تھا جسکی کھڑکیوں میں شیشے لگے ہوئے تھے، جب مکان تیار ہو گیا، تو انھوں نے ایک پیر مرد کو دعوت دی، اُن کو ایک نشست خانے میں بٹھالایا گیا جب تھوڑی دیر بعد میرے دادا صاحب تشریف لائے، تو دیکھا کہ اُن پیر مرد کا لہرچہا ہوا ہے، اور گلگونہ رنگ میں لپٹا ہے، اُن کو یہ خیال تھا، کہ کھڑکیوں میں شیشے نہیں، اور چونکہ سردیوں کا موسم تھا، اس لئے اُنھیں سردی لگ جانے کا اندیشہ تھا، متعدد بار ایسا ہوا ہے کہ میرے اور کسی شے کے درمیان کوئی شیشہ ہوا، تو مجھے پتہ نہ لگ سکا، لیکن ایسی صورتوں میں روشنی مدھم رہی، ہوا لگ بھی کامل طور سے شفاف نہیں،

اس باب کو ختم کرنے سے پہلے یہ مناسب ہو گا کہ کسی مادے کے ٹکڑے پر واقع ہونے پر انیری موجوں کے متعلق خیالات یکجا کر دے جائیں، اگرچہ ہم بالخصوص اُن ہی انیری موجوں کا ذکر کرتے رہے ہیں، جو ہماری بصارت کو متاثر کرتی ہیں، تاہم جو کچھ کہا گیا، وہ اشعاعی حرارت اور برقی موجوں کے لئے بھی صحیح ہے،

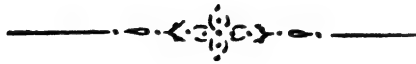
اکثر اشیاء میں انیری موجیں سطح پر کے برقیوں سے روک جاتی ہیں، اگرچہ موجوں کے رد کرنے کے دوران میں برقی اپنے جوہروں سے جدا ہو جائیں، تو موجیں جذب ہو جاتی ہیں۔ ادا اگر برقی اپنے اپنے جوہروں سے علیٰ ہذا تو موجیں منعکس ہو جاتی ہیں، ہر دو صورتوں میں کا محکار برقی وہی ہوتے ہیں، جو آنے والی انیری موجوں کی شرح رفتار سے فرش ہوتے ہیں اگر شے میں عملاً کوئی برقیہ ایسا نہیں ہے، جو آنے والی انیری موجوں کو پھسلا پھسلا کر جواب دے سکے تو موجیں گنتی نہیں، وہ شے میں گزر جاتی ہیں، یا نہہر موجوں کو کچھ رکاوٹ پیش آتی ہے، ادا ہم جانتے ہیں کہ اُن میں البطاریہ پیدا ہوتا ہے، شیشے جیسے واسطے میں مادی رفتار کی ایک تہائی تک ہو جاتی ہے،

ذکورہ بالا تین قسموں کے علاوہ بلاشبہ ایسی اشیاء بھی ہوں گی جو کچھ تو ایک قسم کے مطابق عمل کریں گی،

اور کچھ دوسری قسم کے مطابق بعض اشیاء نیم شفاف ہوتی ہیں، ہم ان کو نیم کثیف بھی کہہ سکتے ہیں، ہم لفظ کثیف کو اُن



تمام اشیا کے لئے استعمال کریں گے جو اپنے من سے موجوں کو گذرنے نہیں دیتیں، خواہ وہ موجوں کو جذب کریں،  
 یا منکس، یا شخص جانتا ہے کہ بعض اشیا اپنے پر واقع ہونے والی اثری موجوں کے ایک حصہ کو جذب کرتی ہیں بقیہ کو منکس  
 تقطیع کا سبب بھی اب عیاں ہو جائے گا، اور ملین جیسی اشیا میں ایسے برتے ہوتے ہیں، جو صرف ایک  
 معین سمت میں ترش ہوتے ہیں، پس جو موجیں ایسی شے میں سے گذرتی ہیں، وہ صرف ایک خاص سمت میں  
 ترش ہوتی ہیں جس طرح سطح سمندر پر کی زیر و زبر موجیں،  
 ان تمام مظاہرے بڑھ کر جو دھچپی کی چیز ہے، وہ یہ امر ہے، کہ بعض اشیا صرف مبین موجی طولوں ہی کو  
 کر سکتی ہیں، اس طرح مظہر رنگ نمودار ہوتا ہے، یہ موضوع استعدادِ محسوسہ، اگر اس کے لئے ایک علم و باب  
 درکار ہے،



# تیرہواں باب

## رنگ کی توجیہ

کس قدر تعجب کی بات ہے کہ بہت سے لوگ رنگ کے مجمع معنی سمجھنے سے قاصر رہتے ہیں، اب تک ہمارے پاس صرف ایک رُخی توجیہ تھی، ہم جانتے تھے کہ بعض اشیاء بعض انیری موجوں کو جذب کرتی ہیں، اور بعض کو منعکس، اس طرح پیریز رنگین نظر آنے لگتی ہیں لیکن اشیاء کی اس انتخابی خاصیت کی کوئی توجیہ نہ تھی، ایسا کیوں ہے کہ ایک خاص شے ہمیشہ چند معین موجی طولوں کو جذب کرتی ہے، اور دوسری کو نہیں، برقیوں کے ساتھ رنگ کی بھی ایک متوال توجیہ ہو گئی،

معمولی شخص کے لئے رنگ کا موضوع ہمیشہ وقت طلب معلوم ہوتا ہے، واقعی اس میں تعجب کی بھی کوئی بات نہیں، کیونکہ جو لوگ اس سے واقف ہیں، وہ بھی نہایت مبہم طریقہ سے اس کا ذکر کرتے ہیں، ہم رنگ اور نور میں مناسب تیز کرنے میں کوتاہی کرتے ہیں، ہم کہتے ہیں کہ ستر ہویں صدی کے اختتام پر سرسحاق نیوٹن نے یہ اکتشاف کیا تھا کہ معمولی سفید روشنی قوس قزح کے تمام رنگوں کا آمیز ہے، اس لئے ہم سفید روشنی کو رنگین شاعون کا مجموعہ کہتے ہیں، اہم یہ سمجھتے ہیں، کہ ایک شے بعض رنگین شاعون کو جذب کرتی ہے، اور دوسروں کو منعکس،

اس نام نہاد تقریر بالکل مستند سمجھی جاتی ہے، لیکن مجھے یقین ہے، کہ رنگ کے موضوع کے ساتھ جو

وقتیں پیدا ہوتی ہیں، ان میں سے بیشتر کا سبب یہی طرز بیان ہے، ہم کوئی حقیقت کوئی حق نہیں کہ ہم سفید روشنی کو رنگین شعاعوں کا آمیزہ یا مجموعہ کہیں، وہ مختلف طولوں کی انفری موجوں کا ایک دھارا ہے، اور بس غالباً ایک تیشیل سے یہ نکتہ واضح ہو جائیگا، میدان جنگ میں ایک اڑتی گولی کسی سپاہی کے لگتی ہے، اور اس میں درد کا احساس پیدا کر دیتی ہے، اڑتی گولی اور درد دو بالکل مختلف چیزیں ہیں، کوئی اڑتی گولی کو درد کہنے کا خیال تک بھی نہ کر سچا، انہیں نور کے سلسلے میں ہم بہت کچھ ایسا ہی کرتے ہیں، معمولی سورج کی روشنی میں مختلف طول کی انفری موجوں کے سوا کچھ نہیں اور جب یہ ہماری آنکھوں پر پڑتی ہیں، تو رنگ کے چند احساسات پیدا کر دیتی ہیں، اگر وہ سب کی سب آنکھ میں داخل ہوں تو وہ ایک خاص احساس پیدا کرتی ہیں جس کو ہم سفید کہتے ہیں، اگر ہم چند موجوں کو پر دے سے روک دیں، اور صرف چند معین طول کی موجوں کو آنکھوں میں جانے دیں، تو داخل شدہ موجوں کے طولوں کے لحاظ سے ہم کو ایک معین نوئی احساس ہوگا، ہم کو حقیقت کوئی حق نہیں کہ ان انفری موجوں کو ہم رنگ یا رنگین شعاعیں کہیں، انفری موجیں اڑتی گولی کی طرح کسی چیز سے متصادم ہوتی ہیں، اور ایک احساس پیدا کرتی ہیں، ہم کو واضح طور سے احساس اور سبب احساس میں تیز کرنا چاہئے، ہمارا یہ کہنا کہ جسم شور رنگین شعاعیں خارج کر رہا ہے، ایسا ہی ہے، جیسے کوئی شاعر کے گوشن کی توہین درود اور موت برسا رہی ہیں، رنگ کے مسئلہ سے ہم کو اسی وقت بحث کرنا چاہئے، جبکہ ہم حواس کا مطالعہ کر رہے ہوں، جو کچھ خارج میں ہوتا ہے، اس سے بحث کرتے وقت ہم کو صرف انفری موجوں سے سروکار ہوتا ہے۔

یونٹن کے زمانے سے پہلے لوگوں کا یہ اعتقاد تھا کہ تمام روشنی طبعاً سفید ہے، جب وہ سرخ شیشے میں سے گزاری جاتی ہے تو ان کا خیال تھا کہ شیشہ ان کو سرخ رنگ دیتا ہے، جب سفید روشنی کسی سبز چیز پر پڑتی ہے تو ان کے خیال کے مطابق وہ چیز روشنی کو سبز کر دیتی تھی، اور اسی طرح اس میں شک نہیں کہ خود یونٹن روشنی کو مادی چیز سمجھتا تھا، جو بجائے چھوٹے چھوٹے ذروں یا ایسٹون پر مشتمل تھی، یونٹن کے نظریہ جمیر، اور اس خیال میں کہ نور اثر میں محض موجی حرکت ہو، مدت تک جنگ برپا رہی،

لیکن نرون نے اپنے زمانہ کے خیالات میں جو نور کو ایک سادہ ہی چیز بتلاتے تھے، تلامذہ پیدا کر دیا۔ مسموئی روشنی کی ایک شعاع کو شیشے کے منشور میں سے گزائے پر اس نے قوس قزح کے تمام رنگ پیدا کر دکھائے، منشور کی دوسری طرف سے مسموئی روشنی کی شعاع خارج ہونے کے بجائے فیتے کی شکل میں پھیلے ہوئے واضح رنگ نودار ہوئے، یہ خیال نہ کیا جاتا تھا کہ شیشے نے روشنی کو رنگ دیا، کیونکہ شیشہ بے رنگ تھا، اس میں شک نہ رہا، کہ شیشے کے منشور نے روشنی کے مختلف اجزاء علیحدہ علیحدہ کر دئے ہیں، بالمشہد یہ ایک بہت بڑا انکشاف تھا، ہم اس کی اہمیت کو نظر انداز کر جاتے ہیں، روشنی کو اس طرح تحلیل کرنے سے جو معلومات حاصل ہوتی ہیں، ان کا اندازہ اس وقت ہوگا جب ہم یہ بتلائیں گے، کہ طیف نامے کہاں تک ہمارے علمی خیالات کو ترقی دی ہے۔

یہ واضح ہو گیا ہوگا کہ رنگ کی مکمل توجیہ کے لئے ہم کو دو مختلف امور سے بحث کرنا ہے، ہم کو خود اشیری موجوں سے بحث کرنا ہے، اور بھران احساسات سے جو ہماری آنکھ کے تکبیر پران موجوں کے تضام سے پیدا ہوتے ہیں،

سب سے پہلے ہم یہ دریافت کرنا چاہتے ہیں، کہ کیونکر اشیا، میں بعض موجی طولوں کے جذب کرنے کی انتخابی خاصیت پیدا ہو جاتی ہے، گزشتہ باب میں ہم سرسری طور پر دیکھ چکے ہیں کہ اشیری موجوں سے تضام پر برقیون کا براؤ کیا رہتا ہے، ایک عام رد عمل ہوتا ہے، شے کے اندر تمام گردش کرنے والے برقیاتی توازن آئینوالی موجوں کا مقابلہ کرتے ہیں، لیکن فی الحقیقت نودار مخالف وہی برقیے ہوتے ہیں، جو آئینوالی موجوں کی شرح رفتار سے ارتعاش کرنے کے قابل ہوتے ہیں، لیکن اس کا سبب کیا ہے، کہ ایک برقیہ دوسرے کے مقابلہ میں کسی خاص رفتار سے زیادہ آسانی سے ارتعاش یا گردش کرے، چونکہ تمام برقیے معینہ ایک ہیں، خواہ ہم کسی ہی طریقے سے کیون نہ حاصل کریں، اس لئے یہ ظاہر ہے، کہ امر فیصلہ کن خود اس کے اندر موجود نہیں ہے، لیکن مختلف عناصر کے جوہر ایک دوسرے سے بہت مختلف ہوتے ہیں، مثلاً ہم جانتے ہیں کہ یورینیم

کا جوہر اندر وجہ کے جوہر تو تقریباً دو سو چالیس گنا بھاری ہوا لکھ چکا ذب کو جوہر اور برقیہ کے جذبے کوئی تعلق نہیں ہے تاہم جو کچھ اس سے پیشتر کے بابوں میں گذر چکا ہے، اس سے ہم اندازہ کر سکتے ہیں، کہ جوہر دن کی نوع نوع کی نسبت جوہر اور اس کے تابع کے درمیانی فاصلے میں انفصل ہوں گی، جوہر کے اندر جذبی اور دفاعی قوتوں کے علاوہ برقیہ پر اور بھی قوتیں عمل کرتی ہیں، ماحول کے جوہر دن کا بھی اثر ہوتا ہے، فی الحقیقت گردش کرنے والے برقیہ کے طبعی یا دوری مدار کی وضع معین کرنے میں جو قوتیں دخل رکھتی ہیں، وہ بہت پیچیدہ ہوتی ہیں، ہمارے موجودہ اعراف کے لئے اتنا ہی جاننا کافی ہے، کہ قمر کے یا با الفاظ دیگر ہر عنصری جوہر میں ایک معین مدار ہوتا ہے، جو کلاس کا برقیہ حرکت کرنے پر اگر آزاد ہو تو طے کرتا ہے

ہم بعض برقیوں کو اپنے جوہر دن سے بہت قریب گردش کرتا تصور کرتے ہیں، اور بعض اپنے جوہر دن سے نسبتاً دور گردش کرتے ہیں، تمام صورتوں میں صحیح فاصلہ کی پیمائش اپنے کے لاکھون حصوں میں ہوتی ہے لیکن ہم ان برقیاتی تابع کو اپنے جوہر دن کے گرد مختلف فاصلوں پر گردش کرتا تصور کرتے ہیں جس طرح کہ آسمان پر بڑے بیانیے پر تیار سے گردش کرتے تین سیارہ عطارد سورج کے گرد تین کروڑ ساٹھ لاکھ میل کے فاصلہ سے گردش کرتا ہے، اور پچھون اس سے بھی عظیم الشان مدار سورج سے کوئی تیس ارب کچھ ہی کم فاصلے پر طے کرتا ہے، البتہ دیگر معلوم سیاروں کے مدار ان ہی دونوں حدود کے درمیان ہوتے ہیں،

لیکن برقیہ نے جوہر کے گرد چھوٹا مدار طے کیا تو کیا ہوا اور اگر بڑا مدار طے کیا تو کیا نتیجہ؟ اس کا نتیجہ بہت بڑا ہوگا، کیونکہ مدار کی جسامت یا با الفاظ دیگر اپنے جوہر سے اس کا فاصلہ اس رفتار کو معین کرتا ہے، جس سے وہ حرکت کرتا ہے اگر ہم سورج کے گرد سیاروں کی گردش پر ایک نظر اور ڈالیں تو شاید اس کے سمجھنے میں سہولت ہو،

سیاروں کی حرکت کے متعلق ایک امر ایسا ہے، جس کو میں سمجھتا ہوں کہ اکثر لوگ نظر انداز کرتے ہیں، سورج سے کوئی سیارہ قنبا دور تر ہوگا، سیارہ اتنا ہی شست تر حرکت کرے گا، بلاشبہ سیارہ قنبا دور تر ہوگا، اس کو اتنا ہی بڑا اور طے کرنا پڑیگا، پچھون کو سورج کے گرد اپنے مضمون ایک سو چونسٹھ برس درکار ہوتے ہیں، اور ہماری

زمین ایک ہی برس میں یہ سفر طے کر لیتی ہے لیکن یہاں میرا مدعا یہ نہیں ہے، ہماری زمین فضا میں کچھ ادا پر اٹھارہ میل فی ثانیہ کی شرح سے حرکت کرتی ہے، ادبہنچوں کی رفتار صرف تین میل فی ثانیہ ہے، بالفاظ دیگر ہماری زمین سب سے بیرونی سیارہ پچوں سے چھ گنا تیز جارہی ہے، برعکاس اس کے سورج کا قریب ترین ہمسایہ عطارد ہر ایک اٹھارہ کے مقابلہ میں کوئی آٹیس میل فی ثانیہ کی رفتار سے جارہا ہے، واضح رہے کہ مین محض تمثیلاً سیاروں کی ان حرکات کا ذکر کر رہا ہوں، جو تو تین سیاروں کی رفتاروں میں دخل رکھتی ہیں، وہ اُن سے مختلف ہیں، جو برقیوں کی رفتاروں پر عامل ہیں،

تقریباً سے یہ واضح ہو گیا ہوگا کہ جو برقیے چھوٹے مدار میں تیز حرکت کرتے ہیں، وہ اکثر میں بڑے تندر کی تصویر میں پیدا کریں گے، ایسی مومین جیسے کہ درانفشی روشنی دیگر برقیے جو بڑے مداروں میں سست تر گردش کرتے ہیں، وہ کمتر تعداد کی طویل مومین پیدا کریں گے، ایسی جیسی کہ وہ جن کو ہم اشعاعی حرارت کہتے ہیں، ان دونوں حدود کے درمیان جو مدار ہوں گے، اُن میں برقیے ایسی رفتاروں سے گردش کریں گے، جن سے وہ تمام مومین حاصل ہو سکیں گی، جو مرئی روشنی کو پیدا کرتی ہیں، اس میں وہ طویل تر مومین بھی ہوں گی، جو سرخ کا احساس پیدا کرتی ہیں، اور وہ تصویر تر مومین بھی ہوں گی، جو بنفشی کا احساس پیدا کرتی ہیں،

اب ہم اس قابل ہو گئے کہ بعض اشیا کے بعض معین موجب طولوں کو جذب کرنے کی کیفیت سمجھ سکیں، ہم نے دیکھا کہ برقیے جس قسم کے جہروں کے تابع ہوتے ہیں، اس کے لحاظ سے برقیوں میں طبعی دوری حرکت ہوتی ہے، ہم اس کو تسلیم کئے لیتے ہیں کہ برقیہ آنے والی انیری موج کی طرف توجہ کرنا ہی نہیں، جب تک موج خود اس شرح سے ادھر ادھر حرکت نہ کر رہی ہو، جس شرح سے کہ برقیہ طبعاً حرکت کرتا، تمثیل کے طور پر اگر ہم ایک مشہور دعوے کا تجربہ پر غور کریں، تو مناسب ہوگا،

اگر ہمارے پاس سر پیدا کرنے کے دو شاخوں کے دو سٹ مختلف امتداد کے لول کیوں پر چڑھے ہوں

سے دو شاخ سے مراد ایک آدھ ہے، جس کو پچانے سے سر پیدا ہوتا ہے، اس کی شکل (شاخ سے) ہوتی ہے، اس کی شکل

اور اگر دو وزن سٹون کو ہم کچھ فاصلے سے دیکھیں، تو ذیل کے نتائج حاصل ہوں گے جب پہلے سٹ کے کسی دوشاخے کو ہم قشر کرین (بالون کی ایک کمان سے لگ کر کے) اور اگر دوسرے سٹ میں بھی اس عیب کوئی دوشاخہ ہو تو وہ دوشاخہ بھی ارتعاش کرنا شروع کر دیکھا، دوسرے دوشاخے جو آنے والی ہوائی موجوں کے ساتھ بہرہ رانہ ارتعاش نہیں کرتے، وہ عملاً خاموش رہیں گے، اس تجربہ کے انجام دیتے وقت پہلے دوشاخے کے ارتعاش روک دینا مناسب ہوتا ہے، اس کے بعد دوسرا دوشاخہ اپنی طرف سے وہی سر پیدا کرتا رہتا ہے، ایک دوشاخہ جو ایک ثانیمین معین تعداد میں ارتعاش کر رہا ہو، وہ ہوائی موجوں کی تعداد کی موجیں پیدا کرتا ہے، لیکن یہ دوسرا دوشاخہ اس وقت متاثر کرتی ہیں جب کہ وہ بھی اسی شرح سے قشر ہو سکتا ہو، اسی طرح ہم دیکھتے ہیں کہ ایک منور جسم میں گردش کرنے والا برقیہ بھی معین اثری موجیں پیدا کرتا ہے، اور یہ موجیں دور کے برقیون کو اسی وقت متاثر کرتی ہیں جب کہ وہ بھی اسی شرح سے قشر ہو سکیں، برقیون کی صورت میں ہم پہلے ہی دیکھ چکے ہیں کہ حرکتیں ایک دوسرے کے خلاف ہوتی ہیں، اور آنے والی موج کی توانائی صرف ہوجاتی ہے لیکن اگر مخالفت کرنے والا برقیہ اپنے جوہر سے ملتی رہ سکے، تو وہ برقیہ ہماری تمثیل کے دوشاخے کی طرح عمل کرے گا، اور اپنی طرف سے اثری موجیں پیدا کرے گا اور اس طرح روشنی کا اشعاع کرے گا، یہ ہے ہمارا موجودہ خیال الکامی نور کے متعلق،

برقیہ کی اثری موج کے روکنے اور اس میں دوسری موج پیدا کرنے کے مذکورہ بالا خیال میں کوئی پر اسرار بات نہیں ہے، دوشاخہ بالکل اسی طرح ہوائی موجوں کے ساتھ پیش آتا ہے، جب کوئی ہوائی موج کسی خاموش دوشاخے سے ٹکراتی ہے، تو موج کی توانائی دوشاخے کو حرکت میں لانے میں صرف ہوجاتی ہے، آنے والی ہوائی موج ٹک جاتی ہے لیکن چونکہ دوشاخہ حرکت میں آچکا ہے، اس لئے اپنی طرف سے اسی طرح کی ہوائی موجیں پیدا کرتا رہتا ہے، ہم کو تمثیل بہت دور تک نہ لیجانی چاہئے، کیونکہ دوشاخہ کی صورت میں ہم کو ایسی موجوں سے واسطہ پڑتا ہے، جو بقید مادہ سے لگ بھگ کسی چیز پر اس کی شاخ مارین تو سر پیدا ہوتا ہے، آواز کو زوردار بنانے کیلئے اسکو کلڑی کے ایک ڈبہ پر چڑھاتے ہیں یہ ڈبہ بولی کس "کھلتا ہے" آواز کے امتداد سے مراد وہ خاصیت ہے جس سے سر کا اونچا یا نیچے ہونے کا پتہ لگتا ہے، (مترجم)

ایسے اگلے درجہ میں ہوتی ہیں جس کے خواص ایتر سے بالکل مختلف ہیں،

رنگ کے موضوع سے بحث کرتے وقت ہم کو ایتری موجوں کی طرف اس سمت سے بحث ہے جو بی طیف پیدا کرتا ہے، اس اندازہ میں مدد دینے کے لئے کہ یہ سمت ایتری موجوں کی پوری سمت کا کون سا حصہ ہے ایک بیان تو تصور کرو جس کے ہر دون کا تختہ معمولی سیانوسے چار گنا زیادہ بڑا ہے مہولی پردے کے تختے میں سات سرگرم ہوتے ہیں لیکن ہمارے خیالی تختے میں ستائیس سرگرم ہیں، جو ایتری موجوں کے معلوم طیف کو ظاہر کرتے ہیں، طیف کا مرنی حصہ سب کا سب ایک سرگرم کے اندر آجاتا ہے، یقیناً جیسے ہمارے جس عبارت پر کوئی اثر نہیں رکھتے، مرنی طیف کو ظاہر کرنے والا یہ سرگرم تختے کے ترکم (تیسرے سرگرم) میں جا کر کہیں واقع ہوا ہے، مرنی کیفیت صرف دو سرگرم اوپنچے ہیں، اور اون کو ہم درابغی موجیں کہتے ہیں، یہاں پر نیچے کی جانب مرنی طیف کے بعد ہی تا ایک حرارت کی موجوں کے کوئی سات سے کم سرگرم نہیں آتے، اس کے ایتری موجوں کے پانچ سرگرم ہیں، جن کو ہم اب تک شناخت نہیں کر سکے ہیں، بالفاظ دیگر موجی طولوں کے ان پانچ سرگرموں سے ہم ناواقف ہیں اس کے بعد برقی موجوں یا برقی اشعاعات کے بارہ سرگرم ہیں، ہمارے تختے کی عام کیفیت یہ ہے، کہ نیچے کے سر تمام کے تمام ایتر میں برقی موجوں کو ظاہر کرتے ہیں، اور یہ تختہ کا تقریباً نصف ہے، پھر مرکز پر چند مجول سرگرم ہیں، اور بقیہ تختے کا بیشتر حصہ تا ایک حرارت کی موجوں سے گھرا ہوا ہے، ختم ہر ایک سرگرم ریت ناموجوں کا ہوا اور دو درابغی روشنی کے جہین عالمانہ کیمیاوی خواص ہوتے ہیں،

عود الی المقصود ہم کو مرنی طیف کے ظاہر کرنے والے صرف ایک ہی سرگرم سے سروکار ہے، اس سرگرم کے سات سران سات موجی طولوں کی تعبیر ہیں، جو طیف کے رنگ پیدا کرتی ہیں، ہمرخ، انجی، نند، سبر، کبود، نیلا، سفیدی، سہولت کے لئے ہم موجوں کو ان کے پیدا کردہ رنگوں کے پہلے حرف سے تعبیر کریں گے، س، ہ، ز، س، ک، ن، ب، (بن کس زاس)

ہم سوچ جیسے مزدحم کو مختلف عناصر کے لاکھوں جوہروں کا مجموعہ سمجھتے ہیں، اور ہر جوہر کے گرد ریتے



گردش کرتے رہتے ہیں، ان گردش کرنے والے برقیوں میں وہ بھی ہیں، جو ان سات طولی موجوں کو پیدا کرتے ہیں جن کو ہم سمجھ سکتے ہیں، یہ موجیں اس سیارے کی کسی شے کے ٹکڑے پر پڑتی ہیں اگر اس ٹکڑے میں اسی جیسا برقیوں کا ایک سلسلہ ہے، تو وہ اپنی طرف سے انہی موجیں بھی بنا شروع کر دیں گے، اور ہم کہتے ہیں، کہ شے سفید روشنی منعکس کرتی ہے، لیکن اگر شے میں صرف وہ برقیے ہیں، جو اس موجوں کو جواب دے سکیں، تو اس سے صرف اس موجیں ہی بنیں گی، جو اب دینے سے میری مراد یہ ہے، کہ برقیے آنے والی موج کی شرح رفتار گردش کر سکتے ہیں، اور اپنے جوہروں سے ملتی رہ سکتے ہیں، اگر کسی شے پر اس سے بے تک موجوں کا پورا سلسلہ واقع ہو، اور اس میں سے وہ صرف اس موجیں خارج کرے تو ہمارے آلہ بصارت کا وہ حصہ جو اس موجوں کے لئے حساس ہے، وہی متاثر ہوگا، اور ہم کو مٹرخ یا لال کا احساس ہوگا، ہولت کے لئے ہم یہ کہتے ہیں کہ شے لال ہے، لیکن یہ ہم اچھی طرح سے جانتے ہیں کہ رنگ شے کے اندر نہیں ہے، اسی طرح دیگر موجی طول یا تو منعکس ہوتے ہیں یا جذب،

ہم یہ توقع نہیں رکھ سکتے کہ کوئی شے ایسا موجی طول منعکس کرے، جو اس پر واقع نہ ہو، اس کتاب کی جلد کی سطح (جو مثلاً مٹرخ ہو) میں ایسے برقیے ہیں، جو اس موجوں کو جواب دے سکیں، جب سفید روشنی اس پر پڑتی ہو، تو اس موجیں ہلکی آنکھوں کے منعکس ہوتی ہیں، اور ہم کہتے ہیں کہ جلد مٹرخ ہے، اگر کوئی کتاب کو ٹیٹا یا بنجار کے کلب میں دیکھیں، تو ہم کو وہ مٹرخ نہیں دکھائی دیتے، کیونکہ اس خاص روشنی میں ان برقیوں کو متہیج کرنے کے لئے کوئی

سلسلہ اس کی تشریح یہ ہے کہ ایک خلائی فی پرتل ہوتا ہے جس کے دو فون سروں پر پارہ ٹھوٹھا ٹھوٹھا ہوتا ہے، برقی روٹانے والے تار جوشیفین میں دس ہوتے ہیں، ہر دو سروں پر پارے میں ڈوبے رہتے ہیں، برقی اخراج کو ایک سرے کے پارے سے دوسرے سرے کے پارے تک جانا پڑتا ہے، اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے، کہ ٹھوٹھا سا پارہ بن جاتا ہے، اور جب برقی اخراج پارے کے اس کنارے گذرتا ہے، تو زبردست روشنی کر دیتا ہے، لیکن اس کا رنگ ٹھوٹھا سا نہیں ہوتا، اس میں سے سرخی پیدا کرنے والی شے میں نہیں ہوتی،

س موحین نہیں ہیں ہم کو جلد غلامیہ یا سیاہی مائل عبوری نظر آئے گی، کیونکہ اس کی سطح میں جو برقیہ ہیں، وہ اپنے  
 بد واقع ہونے والی موجوں کا جواب نہیں دے سکتے، یہ ایک انتہائی موت ہے، لیکن روزمرہ کی زندگی میں ہم ایسا  
 ہی پاتے ہیں،

ہم فرض کریں گے کہ شام کو ایک خاتون نے اپنی ٹوپی سے میل کھانے کے لئے ایک فیٹہ خریدا، خریدتے وقت  
 اس کو رنگ کا یہ جوڑ بہت پسند آیا ہے، لیکن صبح ہوتے اس کو اپنی غلطی کا احساس ہوتا ہے، اب اس کو یاد آتا  
 ہے کہ اس نے مصنوعی روشنی میں فیٹہ خریدا تھا، یہ وقت اس وجہ سے پیدا ہوئی، کہ مصنوعی روشنی میں موجی  
 طولوں کا وہ نوع نہیں ہے، جو سورج کی روشنی میں ہے، ہٹ م کو فیٹہ اور ٹوپی دونوں کی انالیز مصنوعی روشنی  
 میں ہوئی، اور ان دونوں چیزوں پر کچھ اور موجی طول بھی واقع ہوئے، جن کو ایک چیز کے برقیوں سے جواب ملا  
 اور دوسرے سے نہ ملا، بنا بریں دونوں چیزیں ایک دوسرے سے مختلف رنگ کی نظر آنے لگیں،

اپنی رویت رنگ کے متعلق چند امور بیان کرنا مفید اور کارآمد ہوگا، اب تک عام خیال یہی تھا کہ انسانی  
 اکھ میں تین عصبی سرے ہوتے ہیں جن میں سے ایک ان موجوں کے لئے حساس ہے، جبکہ ہم س موحین کہتے  
 آئے ہیں، اور جب وہ ہیجان میں آتے ہیں، تو وہ احساس پیدا ہوتا ہے، جس کو ہم سُرخ کہتے ہیں، دوسرا عصبی سر  
 س موجوں کے لئے حساس مانا جاتا تھا، جس سے سبز کا احساس پیدا ہوتا ہے، اور تیسرا بُ موجوں کے لئے حساس  
 تھا، جس سے بنفشی رنگ کا احساس پیدا ہوتا ہے، یہ عجیب بات ہے، کہ اگر چشمی طیف میں سات طول یا رنگ ہوتے  
 ہیں، تاہم جہاں تک ہمارے حواس کا تعلق ہے، ہم صرف تین انفرادی احساسات کے ماننے پر اکتفا کرتے ہیں،  
 بقیہ لوئی احساسات ان ہی تین اصلی احساسات کے محض اشتراکات ہیں، مثلاً س موحین اور س موحین خاص تناسب  
 سے ملائی جائیں، تو وہی لوئی احساس پیدا ہوتا ہے، جو طیف کی ز موجوں سے ہوتا ہے، بالفاظ دیگر جب دونوں  
 سُرخ اور سبز احساسات بیک وقت ہیجان میں آتے ہیں، تو وہ احساس پیدا ہوتا ہے، جس کو ہم زرد کہتے  
 ہیں، اگر مذکورہ بالا مناسب کے علاوہ ایک دوسرے سے مناسب دہی دوزنگ ملائے جائیں تو نارنجی رنگ کا احساس

پیدا ہوتا ہے، اور اگر سبب اور نشی احساسات بیک وقت متبہج ہوں تو آسانی کا احساس پیدا ہوتا ہے، بعینہ دیگر  
 لونی احساسات محض ان ہی کے مختلف انتزاعات ہیں۔

رویت رنگ کا یہ نظریہ جو ہم اوپر بیان کر آئے ہیں، ڈاکٹر طامس نیگ (لندن) اور پروفیسر ٹھولٹس  
 (برلن) کا تجویز کردہ تھا، اور ان ہی کے نام سے نظریہ نیگ و ٹھولٹس کہلاتا ہے، اگر یہ نظریہ بہت کارآمد تھا،  
 اور اب بھی ہے، تاہم یہ ظاہر ہے کہ عضویاتی امور کی توجیہ اس سے نہیں ہوتی، کوئی یہ کیونکر یقین کرے، کہ کسی  
 سفید شے سے منعکس شدہ روشنی سے پیدا شدہ احساس ان عظیمہ و عظیمہ احساسات کا مجموعی اثر ہے جن کو  
 ہم سرخ، سبز اور بنی کہتے ہیں، بالفاظ دیگر سفید روشنی ہم میں ایک خاص احساس پیدا کرتی ہے، اور اگرچہ ہم وہی  
 احساس (س + س + ب) موجوں کے مجموعی تصادم ہم سے پیدا کر سکتے ہیں لیکن اس کے تسلیم کرنے کی ضرورت  
 نہیں، کہ حاصل احساس ان انفرادی احساسات کا مجموعی اثر ہے، لونی احساس کی معقول توجیہ کی تحقیق میں میں نے  
 ذیل کی تجاویز ایک مضمون میں پیش کی تھیں، جو شاہی انجمن فلسفہ (۵ دسمبر ۱۹۱۷ء) میں پڑھا گیا تھا، اور جو گلاسگو کے  
 طبی جرنل میں (جلد ۱۰ جنوری ۱۹۱۸ء) شائع کیا گیا تھا۔

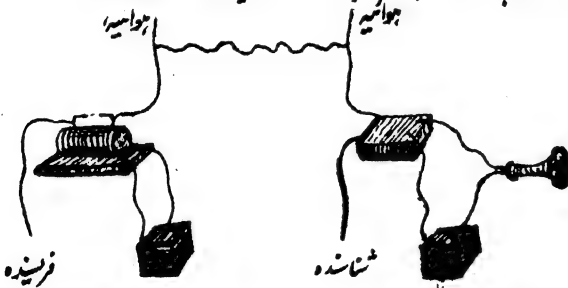
اکثر قارئین اس سے بخوبی واقف ہوں گے، کہ شکبہ (یا کھکے اندر بصری عصبہ کی توسیع) میں بعض  
 اعصابی تعلقات (Appendages) ایسی ہیں جنکو ہم عصا اور مخروط کہتے ہیں جو کسی کسی طرح  
 پر روشنی کے لئے احساس ہیں، اب یہ امر بایہ ثبوت کو پہنچ گیا ہے کہ رویت رنگ میں ان مخروطوں کا بڑا حصہ  
 شکبہ کے مرکز کے قریب ایک چھوٹا سا جوف ہوتا ہے، اس کو جوف مرکزی کہتے ہیں، اس حصے میں  
 بہت سے مخروط کاہل جوتے ہیں، لیکن عصا نہیں ہوتے، شکبہ کے دیگر حصوں میں مخروط اور عصا دونوں ہوتے  
 ہیں۔

ڈاکٹر (Hermann Ludwig von Helmholtz) (۱۸۰۷ء تا ۱۸۹۴ء) ابتدا میں فریج میں ڈاکٹر  
 تھا، لیکن اپنے شوق اور قابلیت کی بدولت رفتہ رفتہ مشہور آئین برلن میں مسلم طبیبیات ہو گیا، اور آخر تک (مترجم) کھکے کے پردہ  
 شکبہ کے وہ حصے جو عصا یا مخروط کی شکل کے ہوتے ہیں، (مترجم)

لیکن حصہ غالب عصاؤں کا ہوتا ہے، ان حصوں میں مخروط نہ تو اتنے بڑے ہوتے ہیں، اور نہ اتنے اہم جتنے کہ جوف مرکزی میں،

ہم یہاں ایک تجربہ بیان کرتے ہیں جس سے رویت رنگ میں جوف مرکزی والے مخروطوں کا جو ہم حصہ ہوتا ہے، وہ واضح ہو جائے گا، ٹھیک اپنے محاذ میں کسی شے پر اپنی نگاہیں جمادو، اور کسی دوست سے کہو، کہ کوئی چھوٹی اور شوخ رنگ شے تمہارے سر سے ایک طرف کوئی افٹ کے اندر رکھے، اور اس طرح ترتیب دے، کہ جب تم ٹھیک اپنے محاذ میں دیکھو تو وہ تم کو نظر آتی رہے، جس شے کو تمہارا دوست لے ہوئے ہے، اس پر براہ راست سمجھا ڈالے بغیر تم اس کی شکل تو بیان کر سکو گے، لیکن اس کا رنگ نہ بتلا سکو گے، تم خود شے کو ہاتھ میں لے سکتے ہو، لیکن بہتر یہ ہے، کہ تم کوشے کنگ کا علم نہ ہو، اسی لئے میں نے ایک دوست کی خدمات تجویز کی ہیں، اگر وہ شے بتدریج آگے کی طرف بڑھائی جائے، تاکہ وہ اس چیز سے نزدیک تر ہو جائے، جس پر تم نظر بن جائے ہوئے ہو، تو تم کو معلوم ہوگا کہ چھوٹی شے کا رنگ تم پر واضح نہیں ہے، جب تک کہ اس کا خیال براہ راست جوف مرکزی کے مخروطوں پر واقع نہ ہو،

میری رائے میں مخروطوں کا یہ عمل تلخاوت لاسکی میں برقی شیدائی ٹنساندہ کے شیل ہی، اس قسم کا شناسندہ ایک چھوٹے ٹکیا دی خانے پر مشتمل ہوتا ہے، ترتیب آلات شکل ذیل میں دکھلائی گئی ہے،



بائیں جانب لاسکی فرمیدہ ہے، جو شارہ پیدا کرنے والے آئے پر مشتمل ہوتا ہے جب اس میں سے

لے برقی شید سے مراد وہ مائع یا ترقی شے ہے جس میں سے برق گذرے، تو اس کی تحلیل ہو جائے، (مترجم)

اخراج ہوتا ہو تو ہوائی تار میں (ہوائی) برقیہ اور اور دوسرے جوڑنے لگتے یا بالفاظ دیگر ارتعاش کرنے لگتے ہیں۔ یہ مرتبہ برقیہ جو  
 ائیری موچین پیدا کرتے ہیں، وہ بالکل الٹن ائیری موجوں کے مشابہ ہوتی ہیں جن کو ہم فور کہتے ہیں، لیکن ان کا تعدد اس  
 بہت کم ہوتا ہے، جس کی کہ ہماری آنکھیں عادی ہوتی ہیں، یہ لاسکلی ائیری موچین شناسندہ واسے ہوائی سے متصلاً  
 ہوتی ہیں، اور اس ہوائی کے برقیوں کو فرسیدہ واسے ہوائی کے برقیوں کے ساتھ مہر واز ارتعاش میں لاتی ہیں،

شناسندہ والا ہوائی شکل میں داسنی جانب ایک ایسے خانے سے ملتی ہے جس میں کوئی کیمیا وی محلول  
 ہے جس میں برقیہ ہوائی کے برقیوں کی حرکت کی وجہ سے ہیجان میں آجاتے ہیں، کیمیا وی تغیر کے مقابلہ میں ان کو  
 کیمیا وی ہیجان یا فراق کہنا زیادہ پسند کر دھکا، وہ ان پہنچ کر آنے والی ائیری موجوں کا کام ختم ہو جاتا ہے، ان کی توانائی  
 خانے کے اندر برقیوں کو متبج کرنے میں ضائع ہو جاتی ہے، لیکن ایک مقامی موربہ سے برقیہ شمشانی خانے میں سے  
 روگدڑتی رہتی ہے، اس دورہ میں ٹیلیفون کا ایک شناسندہ رکھا جاتا ہے جب تک کہ کوئی مستقل روگدڑتی  
 رہتی ہے ٹیلیفون کے شناسندہ میں کوئی ہیجان نہیں ہوتا، کوئی آواز نہیں سنائی دیتی، لیکن جب خانے میں برقیہ  
 متبج ہوتے ہیں، (بذریعہ ہوائی کے) تو مقامی برقی رو منقطع ہو جاتی ہے، اور ٹیلیفون میں ایک کھٹک سنائی دیتا ہے  
 اس طرح مارش کے اشارے بھیجا ممکن ہے،

عوامل المقصود، میری رائے میں نور کی موچین آنکھ کے عصاؤں اور مخروطوں پر بالکل اسی انداز سے عمل کرتی  
 ہیں جس طرح کہ لاسکلی موچین برقیہ شناسندہ پر عمل کرتی ہیں، آنے والی نور کی موچین اعصابی تعلقات میں  
 متبج کیمیا وی محلول کے برقیوں کو متبج کر دیتی ہیں، اور ایک مقامی اعصابی رو کو منقطع کر دیتی ہیں، جس سے ہمارے  
 دماغ کے اس حصہ میں جس کو حس لکھا کہتے ہیں، چند احساسات پیدا ہو جاتے ہیں، میری رائے میں عصاؤں لاسکلی

سے برقیہ شمشانی خانے سے مراد وہ خانے ہیں برقیہ شناسندہ ہو مثلاً تو تیر کے محلول میں اگر تانبے کے دو پتہ ڈال دے جائیں، تو وہ  
 برقیہ شمشانی خانہ بن جائے گا، (مترجم) SAMUEL FINLAY. B MORSE (مترجم) بانڈہ امریکن  
 برقی تلخوات کے ایجی کا موجد، جواب تک زیر استعمال ہے، (مترجم)

شناسندوں سے مشابہ ہوتے ہیں، جنکو ملا دیالگیا ہو، اسی بنا پر وہ ایثری موجوں کے ریلے کی ہر موج سے متاثر ہو گئے اور مخروطان شناسندوں کے مشابہ ہیں، جنکو ملا دیالگیا ہو، اس لئے وہ صرف معین موجی طولوں سے متاثر ہون گئے میری رائے یہ ہے کہ اگر صرف اس موجین مخروط پر واقع ہوں تو صرف بہر دو برقیہ ہیجان میں آتے ہیں، اور مخروط کے اندر ایک معین انقطاع واقع ہوتا ہے جس سے مقامی اعصابی رو میں ایک معین تغیر واقع ہوتا ہے جو جس جگہ پہنچ کر وہ احساس پیدا کرتا ہے، جس کو ہم سرخ کہتے ہیں، اسی سرخ پر اس موجین، اور ب موجین اپنے اپنے بہر دو برقیوں کو متبیج کرتی ہیں جن سے سبز اور بنفشہ احساسات پیدا ہوتے ہیں، اگر اس اور اس موجین بیک وقت مخروط پر واقع ہوں، تو ایک دوسرا معین ہیجان ہوتا ہے، جو اعصابی رو میں انقطاع پیدا کر دیتا ہے، اس سے وہ احساس پیدا ہوتا ہے، جسکو ہم زرد کہتے ہیں، اور اسی طرح اس اور ب موجین ایک ساتھ مل کر ایک معین کیمیائی ہیجان پیدا کرتی ہیں، اور پھر اعصابی رو میں مناظر انقطاع واقع ہوتا ہے، جس سے وہ احساس پیدا ہوتا ہے، جسکو ہم سفید کہتے ہیں،

میرا مدعا یہ ہے کہ ہر لونی احساس دوسرے سے بالکل جدا گانہ ہوتا ہے، بجائے اس کے کہ زرد کا احساس سرخ اور سبز کے احساسات کے بیک وقت تیج کا نتیجہ ہو، وہ بذاتہ ایک ممتاز احساس ہے، زرد کا احساس ان ایثری موجوں (پانچ سو بلین فی ثانیہ) سے بھی پیدا ہو سکتا ہے، جو طیف کے سرخ اور سبز کے درمیان واقع ہی، لیکن یہی زرد کا احساس اس موجوں (چار سو بلین فی ثانیہ)، اور اس موجین (پانچ سو ستر بلین فی ثانیہ) کی متفقہ حملہ آوری سے بھی پیدا ہو سکتا ہے، نیگ لہو لٹس کے نظریہ کی تین اصلین اب بھی باقی رہتی ہیں، لیکن میں ان کو نفسیاتی سے عضو فی سینہ میں منتقل کرنے کی تجویز کرتا ہوں، اپنے مضمون میں میں نے متعدد لونی مظاہر پیش کئے ہیں جن کی توجہ میرے نظریہ کی مدد سے ہوجاتی ہے،



# بہودہوان باب

## طیف سے حاصل شدہ خیالات

گذشتہ بابوں میں بار بار شمسی طیف کا ذکر کیا گیا ہے اور ہر شخص کسی کسی حد تک اُس سے واقف ہے جن لوگوں کو کبھی طیف ناما کے دیکھنے کا اتفاق نہیں ہوا، اور محض بھی اپنے مکانوں کے فرش اور دیواروں پر کبھی نہ کبھی دیکھا ہوگا، ممکن ہے کہ یہ طیف کسی شیشے کے فانوس کے مشعلی آؤیزہ میں سے روشنی گزرنے پر بنے ہوں، یا سورج کی روشنی کے کسی لامسی تراش کی بوتل سے گزرنے پر یا کسی آئینے کے کناروں پر روشنی پڑنے پر، اگر کسی نے ان اتفاقی طیف کو نہ بھی دیکھا ہو تو شمسی طیف کو قوس قزح کے سے بڑے پیمانے پر ضرور دیکھا ہوگا جبکہ سورج کی کرنیں برستے پانی کے قطروں پر پڑتی ہیں، ہم میں سے اکثر نے کسی نہ کسی وقت شمسی طیف کا رنگین مرتع دیکھا ہوگا،

اب بازار میں تھوڑے سے داموں پر چھوٹے چھوٹے صیبی طیف نما ملتے ہیں، اس لئے ارباب شوق مختلف عناصر کے طیفوں کا بذاتِ خود معائنہ کر سکتے ہیں، اگر کوئی اتنی زحمت گوارا کرے کہ کسی تاہیک کردہ کمرے میں سورج کی شعاع داخل ہونے دے، اور ہر کمرے کے دروازے میں شگاف سے کچھ جھلے پر شگاف کے علی القواہم ہولی شیشے کا مشور رکھ دے (کسی فانوس کا آؤیزہ جو بی کام دیکھا،) تو سفید کاغذ کے ایک تختہ پر بہت خوبصورت طیف بن سکتا ہے، دھاتی سویریں جو مولر کا قانون نے بھی یہی کیا تھا، اب ہم یہ دریافت کرنا چاہتے ہیں، کہ مشور مختلف اشعری موجوں کو کیونکر ملحدہ کرتا ہے،





قطعہ میں داخل ہوں گے اس وقت تک قطار کی دوسری جانب کے سپاہی اصلی خط کو چ سے پیچھے رہ جائیں گے، بدین و بظہر کو چ کی سمت اب بدل جائے گی، گویا کلاب سپاہیوں کو رائٹ ٹرن کا حکم مل گیا ہے،

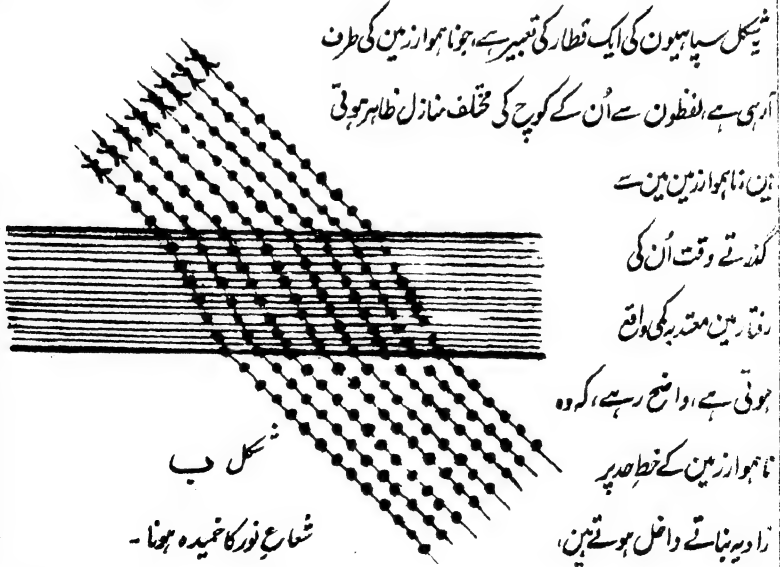
جب ایک مرتبہ سب کے سب نامہوار حصے میں پہنچ جائیں گے تو پھر ایک ہموار خط میں کو چ کرنے لگیں گے لیکن دیکھو کہ اب بھی وہ ایک اُل سمت میں ہے، گویا میدان پہلے جیسا نہیں (دیکھو شکل ب فٹ)

شکل دیکھنے سے یہ بات سانی واضح ہو جائے گا کہ زمین کے سپاہی ہی سب سے پہلے سرحد کو عبور کریں گے، وہی کھلے میدان میں سب سے پہلے پہنچیں گے، اس طرح دوسروں سے وہ پیش پیش ہوں گے، کیونکہ ان کو نامہوار زمین ملے کرنے میں دیر لگے گی اب جو کچھ واقعہ ہوا جو اس کا عکس ہوگا، جو نامہوار زمین میں داخل ہوتے وقت وقوع پذیر ہوتا تھا اسلئے خط کو چ گھوم کر پھر اسی سمت میں لگیا ہے جس میں وہ پہلے تھا یہ شکل ب سے ظاہر ہے، نہ کہ وہ بالائے پیش کے بموجب اشری ناصیہ موج شیشے پر ایک زاویہ بناتی واقع ہوتی ہے، شیشے میں داخل ہوتے وقت اس میں جم آجاتا ہے، اور شیشہ چھوڑتے وقت وہ پھر وہی سمت اختیار کر لیتی ہے،

ہم نے نامہوار زمین کا ایک مستقیم قطعہ لیا تھا، جس میں تحدیدی خطوط ایک دوسرے کے متوازی تھے جیسا کہ پہلی شکل میں ہے لیکن اب فرض کرو کہ نامہوار زمین کا قطعہ شکل میں بے قاعدہ ہے مثلاً جیسے شکل ج میں دکھایا گیا ہے، یعنی دوسرا محد و خط پہلے کے متوازی نہیں ہے، اب کیا ہوگا؟ ظاہر ہے کہ جو شخص نامہوار زمین میں سب سے پہلے داخل ہوا تھا، وہی سب سے آخر میں اُسے چھوڑے گا، اسی طرح خط کو چ اور بھی خمیدہ ہو جائے گا، یہ صورت ایسی ہے، جیسے کہ رائٹ ٹرن کا دوسرا حکم مل گیا ہو، یہ شکل سے واضح ہے، جو نہ صرف سپاہیوں کو نامہوار زمین ملے کر تارکھا تھی ہے، بلکہ شیشے کے منور میں سے روشنی کی شعاع کا گزربھی تھیک تھیک بتلاتی ہے، شیشے میں داخل ہوتے اور اس سے نکلنے وقت اشری موج گھوم جاتی ہے،

اگر منور میں سے گزرنے والی روشنی کی شعاع صرف س موجوں پر مشتمل ہو، تو دیکھنے سے پتہ چلے گا، کہ وہ اپنی اصلی سمت سے پہلے زیادہ نہ گھومے گی، فرض کرو کہ ہم پردہ کے اس مقام پر جہاں سُرخ موجیں واقع ہوتی

تین طرف سے مکدین اور پھر منوجن کی ایک شعاع ڈالیں، اور پروسے اور مشور کو علی حاد رہنے دیں، تو دیکھیں  
 سے معلوم ہوگا کہ یہ موصین اور بھی خمیدہ ہو جاتی ہیں، اس لئے تیز روشنی کا داغ پروسے پر اور بھی دور جا کر بنے گا،  
 اسی طرح ہفتی روشنی سے تجربہ کریں، تو یہ موصین اور بھی خمیدہ ہو جائیں گی جس سے ہفتی خیال سبز سے کچھ فاصلے  
 پر بنے گا، اگر نارنجی اور زر دروشتی سے تجربہ کیا جاتا تو وہ سرخ اور سبز کے درمیان میں خیال بنائیں، اور آسمانی  
 اور نیلی سے تجربہ کرنے پر ان کی جگہ بزرگوشتی کے درمیان ہوتی، طیف ہی طرح بنتا ہے،  
 سپاہیوں کی ٹیشل کو ہم ذرا اور صحت دیتے ہیں، اب ہم سات مختلف کپنیاں تصور کرتے ہیں، ہر ایک  
 ہی خط میں ناموازیں کی طرف آرہی ہیں، وہ سب کی سب کھلے میدان میں مساویانہ کوچ کر سکتی ہیں کپنی ہزار کے  
 خط کوچ میں آنا ختم نہیں آتا، کپنی نمبر ۱ کے خط میں جب یہ دونوں کپنیاں دوبارہ کھلے میدان میں آئیں گی، تو یہ دونوں  
 قدر سے مختلف سمتوں میں کوچ کرتی ہوں گی، کپنی نمبر ۲ کو اور بھی زیادہ گھومنا پڑتا ہے، اور یہی حال دوسروں  
 کا بھی ہوتا ہے،

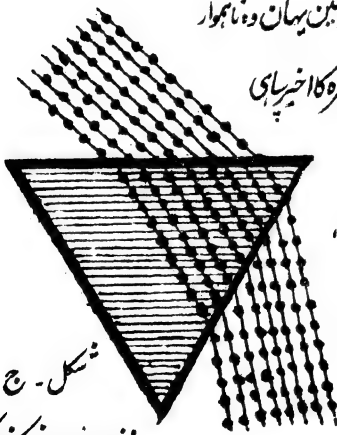


ہمارے صفحہ کے میسرہ کا اخیر سپاہی ہوازیں میں سب سے پہلے داخل ہوتا ہے، اس کی رفتار دوسروں کی

اگر کچھ میدان میں کمپنیوں کے کچھ فاصلے کرنے کے بعد رکنے کا حکم دیا جائے، تو کمپنیاں ایک دوسرے سے جدا اور پھیلی ہوں گی، اسی طرح شیشے کے منشورین سے گزرتے وقت سفید روشنی کے سات موجی طول پھیل جائیں اور مشہور و معروف شمسی طیف بناتے ہیں، پر دوسے پرزگاہ کے جو ذرائع نظر آتے ہیں، وہ فی الحقیقت اس (مقیمہ مضمون) قبل کم ہو جائیگی، اس سے خط کو چھین تبدیل پیدا ہو جائیگی، یہ گویا ایسا ہی ہے، جیسے کہ سپاہیوں کو رٹن ٹرن کا حکم مل گیا ہو، پھر جب وہ نامہوازمین کو طے کر لیتے ہیں، تو جو سپاہی سب سے پہلے داخل ہوا تھا، وہی سب سے پہلے نکلے گا، یعنی اس کی رفتار دوسروں کے مقابل میں اب بلند تیز ہو جائیگی، یہ خط کو چھین کر پھر اپنی اصلی سمت میں آتا ہے، یہ گویا سپاہیوں کو ٹرنٹ ٹرن کا حکم مل گیا،

یہ ایک بہت کارآمد شے ہے جس سے شیشے یا کسی دوسری شفاف واسطے کے ٹکڑے میں سے شعاع نور کی خید کی باسانی سمجھ میں آتی ہے، جیسا کہ تین میں تشریح کی گئی ہے،

اس شکل میں بھی شکل ب والی سپاہیوں کی قطار ہو لیکن یہاں وہ نامہوار



زمین کے ایک مشائی قطعہ میں سے گزر رہے ہیں، صفحہ کے میسرہ کا اخیر سپاہی

دوسروں کی نسبت زیادہ دیر تک مبتلا رہتا ہے جس

سے صفحہ کے انتہائی میسرہ کا سپاہی زیادہ ترقی کرتا ہے،

خط کو چھ بہت کچھ بدل جاتا ہے، اس صورت میں قواعد کو

گویا رٹن ٹرن کا حکم نامہوازمین میں داخل ہوتے اور

اس کو چھوڑتے وقت دونوں متبہ رہتا ہے،

منشور کا شعاع نور کو خمیدہ کرنا

تیمیشل شیشے کے منشورین سے شعاع نور کے خمیدہ ہونے کو واضح کرتی ہو، اس شکل میں ہم صرف اس روشنی کو لے رہے ہیں جن میں

صرف ایک ہی طول موج ہے مثلاً وہ موجیں جو سورجی کا احساس پیدا کرتی ہیں، دیگر اکثری موجوں میں انقلاب زیادہ

ہوتا ہے، موج یعنی قصیر موج کی اتنا ہی وہ اپنی سمت سے زیادہ منحرف ہو جائیگی، اس بنا پر سفید روشنی میں جو مختلف

منسکاف کے لاتعداد خیال ہیں جسین سے روشنی گذر رہی ہے، اگر روشنی گول سوراخ میں سے گذاری جائے، تو خیال رنگ کی گول گول قزموں میں بنے گا، جو ایک دوسرے پر منطبق ہوں گی، اگر سوراخ تنگ اور سیدھا منسکاف ہو تو خیال میں یہ تمام شکست کھائوں یا خلوں کی ایک کثیر تعداد ہوگی، جو ایک دوسرے پر منطبق ہوں گے،

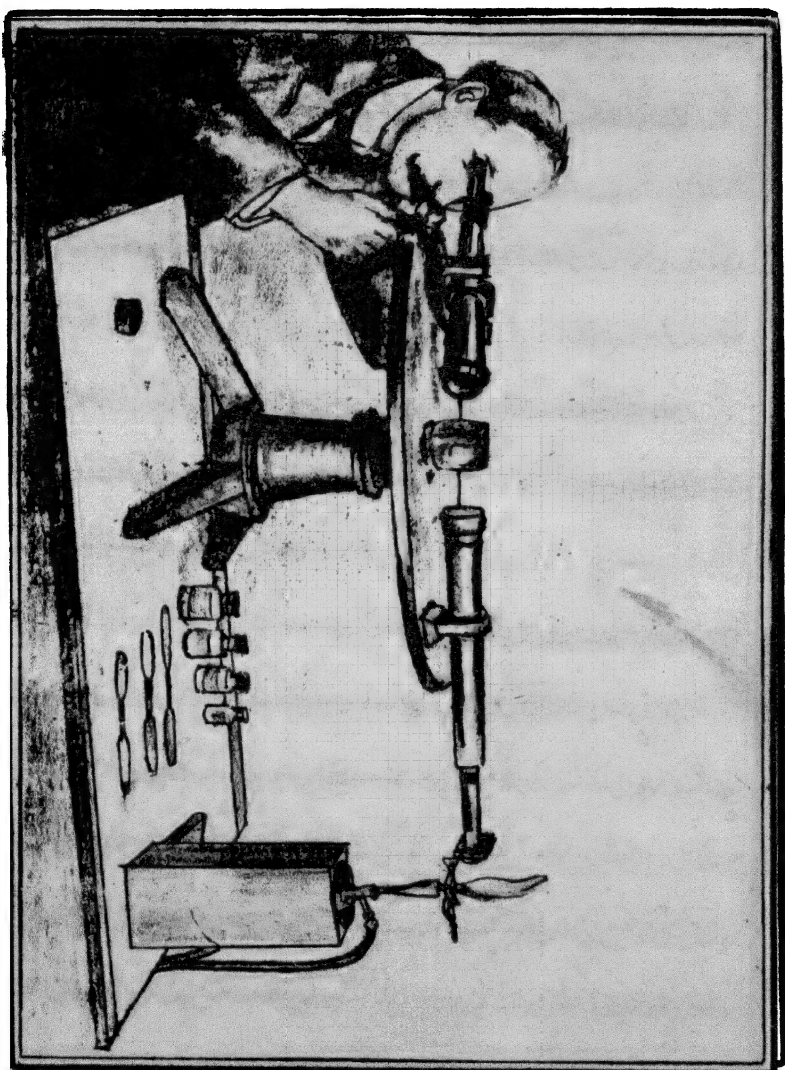
یہ معلوم کرنا دلچسپ ہوگا کہ اشیری موجوں کی خمیدگی، انعطاف کا سبب کیا ہوگا، اور ایسا کیوں ہوتا ہے، کہ بعض موجیں دوسروں کے مقابل زیادہ منطف ہوتی ہیں، اب تک ہم نے صرف اسی امر پر اکتفا کیا ہے کہ شیشے میں برقیوں کی موجودگی کی وجہ سے اشیری موجوں میں البط، پیدا ہو جاتا ہے، اور عیناً ہم نے اہوار زمین سے سپاہیوں کے گزرنے کو دیکھا ہے،

ہم جانتے ہیں کہ ایک قسم کی شے کے برقیوں کی حالت دوسری شے کے برقیوں کی حالت سے جدا گانہ ہوتی ہے، اس لئے ہم کو یہ معلوم کر کے تعجب نہیں ہوتا کہ بعض شفاف تیزوں میں انعطافی طاقت دوسروں کی نسبت زیادہ ہوتی ہے، پھر ہم یہ بھی دیکھ چکے ہیں، کہ خمیدگی کی مقدار خود اشیری موج کے طول پر منحصر ہوتی ہے اس موجیں سب سے کم منطف ہوتی ہیں، اور ب موجیں سب سے زیادہ،

ہم اس خیال سے مانوس ہو چکے ہیں کہ صرف وہی برقیے جو آنے والی موجوں کی شرح ارتعاش کا جواب دیکھتے ہیں، اشیری موجوں کے مقابلہ کرنے میں زبردست حصہ لیتے ہیں، ہم یہ بھی دیکھ چکے ہیں کہ جہاں یہ ہمدرد برقیے موجود ہوتے ہیں، وہاں اشیری موجیں سطح کی ایک ہلکی سی سالمی یہ تک پہنچ پاتے ہیں، اس کے بعد وہ رنگ جاتی ہیں وہاں اشیری موجیں ہونا اس امر پر منحصر ہے کہ برقیے اپنے جوہروں سے جدا ہو جاتے ہیں، یا وہ کامیاب مقابلہ کر کے اپنے جوہروں سے ملتی، رہتے ہیں، ظاہر ہے کہ شیشہ اور دیگر شفاف اشیاء میں ان دونوں میں سے کوئی بات نہیں ہوتی، نہ تو اشیری موجیں جذب ہوتی ہیں، اور نہ برقیے اپنی طرف سے ایسی موجیں بھیجتے ہیں، کیلی ہوئی برقیے مضمون متعلق شکل مذکور ص ۱۵۱، موجی طول ہوتے ہیں، وہ شیشے کے منشور میں سے گزرتے وقت پھیل جائیں گے،

اس طرح رنگین طیف پیدا ہوتا ہے، جیسا کہ تین میں بالتفصیل بیان کیا گیا ہے،





بات ہے کہ اشیری موحین شیشے میں سے پار ہو جاتی ہیں موحون کو رد کرنے کے قابل کوئی ہمدرد یا جواب دینے والا  
برقیہ موجود نہیں ہوتے، لیکن جو برقیہ موجود ہوتے ہیں، وہ اگرچہ قعرش موحون کی شرح سے ارتعاش نہیں کر سکتے  
اسا ہم کچھ نہ کچھ زحمت یا مقاومت ضرور کرتے ہیں، اور اس طرح موحون کی ترقی میں ابٹار پیدا کر دیتے ہیں، ہم  
دیکھ چکے ہیں، کہ موحین جہذا ویر بناتی ہوئی شیشے پر واقع یا اس سے خارج ہوتی ہیں، تو ان پر اس کا کیا  
اثر پڑتا ہے،

گردش کرنے والے برقیون کی یہ تصویر نظر میں رکھ کر ہم سمجھ سکتے ہیں، کہ کیوں کہ بعض اشیاء چند موجی  
طولوں کے لئے شفاف ہوتی ہیں، اور دوسروں کے لئے نہیں، یاد ہو گا کہ مرنئی روشنی کی طرح طویل حرارت  
والی موحون کے انعطاف کو ظاہر کرنے کے لئے ہم نے شیشہ کی بجائے نمک لاہوری کا منشور استعمال کیا تھا شیشہ  
کا منشور ان طویل حرارتی موحون کیلئے عملاً غیر شفاف ہے، اور نمک انھیں اسی طرح اپنے اندر سے گزرنے دیتا ہے، سطح  
کے شیشہ مرنئی روشنی کو گزرنے دیتا ہے،

زنگین شیشے والی مرنئی میں ہم کو شیشے کے ایسے ٹکڑے ملتے ہیں، جو بعض موجی طولوں کو تو جذب کر لیتے  
ہیں، اور بعض کو گزرجانے دیتے ہیں، اگر شیشے کا کوئی ٹکڑا صرف س موحون کو گزرنے دے، تو ہم عرف عام  
میں یہی کہتے ہیں کہ شیشہ سرخ رنگ کا ہے، شے کے اندر کے برقیون کی قابلیتوں کے لحاظ سے اس کا پتہ  
چلتا ہے، کہ کون سی اشیری موحین گزرجائیں گی،

تعبیر ہو کہ بعض لوگوں کو انجذاب اور انعکاس کے سادہ امور کے اندازہ کرنے میں کس قدر دقت ہوتی  
ہے، مثلاً میں نے ایک اچھے تعلیم یافتہ شخص کو سفید کاغذ پر بنے ہوئے ایک شمسی طیف کو دکھلایا اور پوچھا کہ اگر  
یہ کاغذ سرخ کر دیا جائے، تو کیا نتیجہ ہوگا، ان کا جواب یہ تھا کہ سرخ رنگ دکھائی نہ دیگا، اور طیف کے دوسرے  
رنگوں میں سرخ کی آمیزش ہوگی، آسمانی قصبہ جو سرخ سے ملے گا تو انھوں نے پیدا ہو جائیگا وغلیٰ ہذا، ایک دوسرے حسب  
نے یہ جواب دیا کہ سرخ رنگ اجمعی طرح نہ دکھائی دیگا، لیکن طیف کا بقیہ قصبہ علیٰ حالہ ہوگا، اگر ایک شخص ان دونوں

میں سے کوئی جواب دے تو ظاہر ہے کہ انکس اور انجذاب کے معنی اس نے ٹھیک طور پر نہیں سمجھے،  
 پر وہ 'سُرُخ' ہے، اس لئے کہ اس کی سطح میں ایسے برقیہ موجوں ہیں جو تمام انفری موجوں کو جذب کر لیتے ہیں  
 سوائے سُرخی پیدا کرنے والی موجوں کے جن کو وہ منکسر کر دیتے ہیں، اس لئے تمام کی تمام انفری موجیں  
 جو طیف میں پھیلی ہوئی ہیں، وہ جذب ہو جائیں گی، سوائے سُرخی پیدا کرنے والی موجوں کے 'سُرُخ' پر دئے  
 کوئی لطیف نظر نہ آئے گا، صرف سُرُخ سُرُخ ایک واضح نظر آئے گا،

تقریر ابجد سے واضح ہو جائے گا کہ ہم کو طیف سے بہت دلچسپ معلومات حاصل ہوئے ہیں، مشاہدات  
 کی آسانی کی غرض سے نیچے کا مشورہ دو نیوٹن کے درمیان چڑھا دیا جاتا ہے، جیسا کہ مرقع مقابلہ<sup>۱۳</sup> میں دکھایا  
 گیا ہے، ایک نیل میں ایک سرے پر ایک شکاف ہوتا ہے، جس میں سے روشنی زیر امتحان گذاری جاتی ہے  
 یہ شکاف عموماً ترتیب پذیر ہوتا ہے، اس سے اس کی چوڑائی گھٹائی بڑھائی جاتی ہے، اس نیل کے دوسرے سرے  
 پر ایک عدسہ ہوتا ہے جس سے شکاف سے آنے والی شعاع فوراً اس عدسہ میں سے متوازی پینل بن کر نکلتی  
 ہے، شکاف اور عدسہ والی یہ نیل توازی گر کھلتی ہے، لیکن درحقیقت اس کو سیدھ میں لانے والا گنا چاہئے،  
 لیکن غلطی سے اس کی نسبت لفظ توازی گر (انگریزی میں) استعمال ہو گیا، اور اب تک باقی ہے، اس نیل  
 کی ساخت بالکل سادہ ہے، ایک سرے پر شکاف اور ایک سرے پر عدسہ اور جس جب روشنی کی پینل اس  
 نیل میں سے نکلتی ہے، تو مشورے زاویہ بناتی ہوئی اس پر واقع ہوتی ہے، مشورہ میں سے گذرتے وقت  
 روشنی اپنے طیف میں منتشر ہو جاتی ہے، اور گھوم جاتی ہے جس سے وہ ایک دوسری نیل میں داخل ہوتی ہوئی  
 جو طیف کے خیال سے کمبر کرنے کے لئے صرف ایک چھوٹی سی دور میں ہوتی ہے، پورے آلے کو طیف نما  
 کہتے ہیں، اگر شعاعوں کے انحراف کی پیمائش کا سامان بھی اضافہ کر دیا جائے، تو آلہ طیف پیمائش کھلانے  
 لگتا ہے،

بہترین تذکرہ یہ بیان کر دینا یہاں مناسب ہے، کہ بعض اوقات مشورہ کی جگہ جالی بھی لگاتے ہیں



لغت میں تو جالی کے معنی یہ ہیں، کہ متوازی متقاطع خطوط کی قنات ہو، مگر کون پر اور دیگر مقامات کی جالیوں سے ہم اچھی طرح واقف ہیں، لیکن یہاں جالی سے ہماری مراد بہت باریک متوازی خطوط کا ایک سلسلہ ہے، جو شیشے کی کسی لوح پر کھینچ دیا گیا ہو، جب معمولی سفید روشنی میں جالیوں میں سے کسی ایک میں سے گزاری جاتی ہے، تو نہایت خوبصورت طیف بن جاتے ہیں جالی اور مشورہ کے عمل میں ایک فرق ہے، مشورہ شائع نور کو قشر کر کے صرف ایک طیف پیدا کرتا ہے، اور جالی سے متعدد طیف حاصل ہوتے ہیں، کچھ روشنی سیدھی خطوں کے درمیان میں سے ہو کر پردے پر جا کر مرکز میں ایک روشن خیال بناتی ہے، اس کے دونوں طرف گھٹتی ہوئی چمک کے متعدد طیف بن جاتے ہیں، اگر باریک خطوط مرآتی دھات کے پالش شدہ ٹکڑے پر کھینچے جائیں تو روشنی طیف کی شکل میں منعکس ہوگی، اس قسم کی جالی مشورہ کے مقابلے میں زیادہ خوبصورت رکھتی ہے لیکن یہاں تفصیلات میں جانے کی ضرورت نہیں،

اگر کوئی شخص مرآتی جالی کو دیکھے تو خطوط نظر نہ آئیں گے لیکن ساری سطح قوس و قمرح جیسی نظر آئیگی، روشنی کے مختلف موجی طولوں کو علیحدہ علیحدہ کرنے کی یہ خاصیت کوئی شیشے کے مشورہ اور جالیوں ہی کی ملکیت نہیں ہے، آج کل کے پڑھنے والوں کے زمانے میں پیادہ چلنے والوں میں سے غائب غائب دماغ شخص نے بھی تیل گر جانے پر مرکب کی بھیگی سطح سے نہایت عمدہ رنگ منعکس ہوتے دیکھے ہوں گے، اس میں ہم کو رنگوں کا ایک مجموعہ نظر آتا ہے، ظاہر ہے کہ روشنی سطح پر پڑنے والی سفید روشنی اپنے مختلف موجی طولوں میں علیحدہ ہو گئی ہے، اس صورت میں یہ انتظام منعکس اشیری موجوں کے تبادلے کا نتیجہ ہوتا ہے، اور اس انتظام کی بے ضابطگی کا سبب یہ ہے کہ بھیگی سطح پر روشنی ترکیب ازت مختلف ہوتی ہے، ہمارے کے بڑے بلبوں میں بھی یہی منظر رونما ہوتا ہے، تبادلے کے اس اصول کو پروفیسر پیمان نے اصلی رنگوں

سے وہ دھات جس کا آئینہ بناتے ہیں (مترجم) *Speculum metal* (فرانسیسی) میں لکھا ہے

پیدا شدہ اور رنگین لکاسی، برقی اکائیوں وغیرہ پر بہت کام کیا، اور کتا بن تعصیف کین، مترجم

میں عکاسی کیلئے استعمال کیا ہے، لیکن انکا طریقہ عملاً تجربہ غائب تک محدود ہے،

صدف کی سطح پر جو رنگ آمیزی نظر آتی ہے، وہ بھی ان باریک خطوط کا نتیجہ ہے، جو مرآتی جالی کی طرح اس کی سطح پر ہوتے ہیں، یہ بھی عجیب بات ہے، کہ اگر صدف کی سطح کا چرب لاکھ پر لیا جائے تو وہ باریک خطوط لاکھ پر اس انداز کے آجاتے ہیں کہ ان سے وہی رنگ پیدا ہو سکتے ہیں،

تصور میں ایک تاریک کمرے میں جاؤ، اور دیکھو کہ طیف نما کی مدد سے کیا معلومات حاصل ہوتے ہیں، لوہے کے ایک ٹکڑے کو گرم کرنے کے لئے ہم نے ایک سہل طریقہ نکالا ہے، مثلاً برقی رو سے گرم کرنے کا اور طیف نما کو ایسی جگہ رکھا ہے، جہاں سے وہ گرم شدہ لوہے کی خارج کردہ اشعری موجوں کو لے سکتا ہے، تھوڑی دیر تک تو ہم کو کچھ نظر نہیں آتا، خواہ ہم اسے مین سے دیکھیں یا براہ راست اس مقام کو دیکھیں جہاں ہم جانتے ہیں کہ لوہا موجود ہے،

لیکن جون ہی کہ لوہا دیکھنے لگتا ہے، ہم اسے مین سے اس کو دیکھتے ہیں، تو ہم کو طیف کا وہ حصہ نظر آتا ہے، جو سُرُخ کا احساس پیدا کرتا ہے، ہم کو صرف سُرُخ داغ نظر آتا ہے، اور کچھ نہیں، اس سے ہم کو معلوم ہوا کہ اسے مین ایسے برقیے موجود ہیں، جو چار سو بلین (چالیس بل) چکر فی ثانیہ کے حساب سے گردش کر رہے ہیں جیسے جیسے پیش بڑھتی ہے، لوہے کا ٹکڑا زیادہ چمک کے ساتھ دکنے لگتا ہے، اب اسے مین سے دیکھنے پر ہم کو طیف کا تاریخی حصہ نمودار ہوتا معلوم ہوتا ہے، پھر زرد حصہ اور تیز سبز، آسمانی، نیلا، اور بنفشی باری باری سے نمودار ہونے لگتے ہیں، ہم نے برقیوں کے مختلف گردش رفتاروں میں آنے سے کامل طیف کو بننے دیکھ لیا، ہم کو یہ نہ خیال کرنا چاہئے کہ لوہے کے اندر ایسے برقیے موجود ہیں، جن کے جوہر ایک دوسرے سے متصادم نہ ہوں، تو وہ طبعاً ان مختلف رفتاروں سے گردش کریں گے، اس کا سبب گرم شدہ لوہے سے اس قدر متنوع اشعری موجیں کیوں نکلتی ہیں، یہ ہے کہ جوہر دن میں تیز رفتار سے جوہر بھان پیدا ہوتا ہے، وہ برقیوں کو ان رفتاروں کو قبول کرنے پر مجبور کرتا ہے، اور چونکہ جوہر ایک دوسرے کے قریب

قریب ہوتے ہیں، اس لئے برقیوں کو رکناٹ پیش آتی ہے یہی وجہ ہے کہ ہم قسم کی گردش رفتار پاتے ہیں، ہر طوس جسم سفید گرم کئے جانے پر یہی کیفیت دکھائیگا، وہ کامل طیف پیدا کر دیگا، اس قسم کے کامل طیف سے روشنی خارج کرنے والی شے کی نوعیت کے متعلق کوئی علم حاصل نہیں ہوتا، ہم کو جو ہر ون کو ایک دوسرے سے آنا آزاد کر دینا چاہئے کہ ان کے برقیے اپنی طبعی مدت دوران میں گردش کر سکیں۔

اگر ہم لوہے کو گھلا دیں تو اس کے جوہر اپنی جامدی گرفت سے آزاد ہو جاتے ہیں، لیکن اگر ہم گیلے لوہے کی روشنی کا امتحان کریں تو پھر کامل طیف دکھائی دیتا ہے، اگر ہم کسی طریقے سے پیش بڑھا کر ۴۰۰ ہزار درجہ فارن ہیت (۳۳۰۰ درجہ برمی) کر دیں تو پھر لوہے کے بعض جوہر کسی حالت میں اس طرح ہوا میں مل سکیں گے جس طرح آہستہ پانی سے آبی بخار نکلتا رہتا ہے، اگر ہم طیف نا بخار کی طرف کریں، اور پھر کسی گرم تر مبد سے سفید روشنی آہنی بخار میں سے گزرنے دیں، تو ہم کو ایک عجیب منظر نظر آئے گا، ہم کو سفید روشنی کا طیف نظر تو آتا ہے لیکن اب اس میں جگہ بہت باریک سیاہ خطوط پڑے دکھائی دیتے ہیں، اس سے ظاہر ہے کہ بعض وہ انیری موہین ضائع ہو گئی ہیں، جو سفید روشنی میں شامل تھیں، اب وہ مسلسل طیف نہیں ہے، جو سفید روشنی کو پیدا کرنا چاہتا تھا اب اس میں جگہ جگہ خلا ہے، ہم طیف کو یہ سمجھتے ہیں کہ وہ شکاف کے بنے شمار خیالوں کا مجموعہ ہے جو سب کے سب مل کر ایک چوڑا فیتہ بناتے ہیں جس طرح کہ قوس قزح کے فیتے میں رنگیں تار ہوتے ہیں، صورت موجودہ میں متعدد تار جگہ جگہ سے غائب معلوم ہوتے ہیں،

طیف ناما سے اس روشنی کو دیکھ کر جو آہنی بخار میں ہو کر آئی ہے، ہم کو یہ یقینی معلوم ہو سکتا ہے کہ غائب شدہ انیری موہین کہاں ہیں، صرف ایک ہی انسان ممکن ہے کہ انیری بخار نے ان کو جذب کر لیا ہے، یا بالفاظ دیگر ان کو ان برقیوں نے جذب کر لیا ہے، جو آہنی جوہر ون سے ملتی ہیں، جو موہین نخل کر طیف ناما تک جا پہنچتی ہیں، ان کو بخار میں کوئی عجیب برقیہ نہ ملے،

فرض کر دو کہ ہم اس منقطع طیف کا ایک فوٹو لیتے ہیں، بلاشبہ یہ فوٹو ہم کو طیف ناما کے ذریعہ سے لینا چاہئے

چونکہ فوٹو میں رنگ نہیں آتے، اس لئے ہم نہایت احتیاط سے مختلف رنگین حصوں کے حدود کی نشان اندازی کرتے ہیں، ہم کو سرخ حصے میں کچھ خطوط نظر آتے ہیں، اور کچھ سبز میں، مگر زیادہ ہم کو اسے طیف بحر میں اُن خطوں کی ایک بڑی تعداد ملتی ہے،

مختلف عنصری اشیاء کے بخاروں میں سے روشنی گذار کر ہم اور فوٹو لیتے ہیں، اور جب ان کا آپس میں مقابلہ کرتے ہیں، تو ہم کو بہت بڑا فرق نظر آتا ہے، ایک ہی عنصری شے سے جو کچھ میتھو ہی خطوط ملتے ہیں، سوڈی بخار میں آئی ہوئی روشنی کے فوٹو میں ہم کو صرف دو سیاہ خطوط نظر آتے ہیں، اور یہ دونوں طیف کے زرد حصے میں نظر آتے ہیں یہ خطوط ایک دوسرے سے اس قدر قریب ہیں، کہ سادہ طیف نمایاں وہ ایک ہی خط نظر آتے ہیں، یہ خطوط کیوں نمودار ہوتے ہیں، یہ خطوط محض اس سبب کے خیالات ہیں جس میں سے ہو کر روشنی طیف نما میں آ رہی ہے۔

تقریباً اسے یہ واضح ہو گا کہ کسی عنصر کو کیسی حالت میں ہونا چاہئے، تاکہ ہم اس کا خطی طیف حاصل کر سکیں، ہم نے دیکھا کہ سوڈی بخار دو مین موجی طولوں کو جذب کر لیا ہے، جو طیف کے زرد حصے میں واقع ہوتے ہیں، ہم جانتے ہیں کہ بخار میں ایسے برقیے ہونے چاہئیں جو ان خاص موجوں کے متناظر فاردن سے گردش کرنے کی قابلیت رکھتے ہوں، اب یہ قرین قیاس ہی کا لگا رہے ہیں، اپنی طبعی دوری گردشوں میں لے آئے جائیں، تو وہ ایسی موجیں خارج کریں گے، جو ارتعاش کی ان شروحوں کے متناظر ہوں گے، اور یہی ہم بعینہ پاتے بھی ہیں، اگر بخار میں ہم سوڈیم کا ایک ٹکڑا اجلائیں، اور پلٹے سوڈیم کے شعلہ کا امتحان کریں، تو ہم کو دو جگہ اُردو خطوط نظر آئیں ہی مقاموں پر نظر آتے ہیں، جہاں کہ دو ایک خطوط دکھائی دے تھے،

اگر ہم ہائڈروجن گیس کو اجلائیں، اور طیف نما کے ذریعہ سے شعلہ کا امتحان کریں تو ہم کو تین روشن خطوط نظر آئیں گے ان میں سے ایک سرخ حصہ میں بہت نمایاں خط ہوتا ہے، دوسرا خط آسمانی حصہ میں ہوتا ہے، اور تیسرا خط کسی قدر مدہم ہوتا ہے، اور آسمانی حصہ میں طیف کے منبئی سرے کی طرف واقع ہوتا ہے، اگر آلات زیادہ

نازک ہوں تو ان سے بھی زیادہ مدہم خطوط شناخت کئے جاسکتے ہیں جیسوٹے جی طیف نما سے یہ تینوں خطوط اچھی طرح دکھائی دیتے ہیں،

گیسوں کے طیف کے جانچنے کا ہمارے پاس ایک اور عمل طریقہ ہے، اگر ہر شے کی کسی نئی مین ہائڈروجن گیس بھردین، اور پھر اسی کو ہوا پمپ کی نئی سے ملا دین، تو ہم گیس کا ایک بڑا حصہ آئین سے نکال سکتے ہیں، اور وہ ان نام نہاد خلا پیدا ہو جائے گا، اگر ہم پمپ ایسی لیمون کو خلائی نلیاں کھینچتے ہیں، تاہم ہم جانتے ہیں، کہ ان میں ہوا یا گیس کی ایک قلیل مقدار ضرور ہونی چاہئے، نئی کو ہم میان تک خالی کر سکتے ہیں، کہ معمولی جوی دباؤ پر جو مقدار نئی کو بھر سکے، اس کا دس لاکھواں حصہ باقی رہ جائے، موجودہ صورت میں تھلیہ اس اعلیٰ پیمانے پر نہیں پہنچا، ہم صرف اتنا ہی چاہتے ہیں کہ جو ہر اس قدر علاحدہ ہو جائیں، کہ ان کے بریتے اپنے جوہر دن کے گرد اپنی طبعی یا دوری شرح سے گردش کرنے کے لئے آزاد ہو جائیں، ہماری دوسری ضرورت یہ ہے کہ آزاد جوہروں کے اس مجموعے کو منور بالذات کر دین، ہم نشتہ بین کسی خلائی نئی میں سے برقی اخراج گزار کر ہم اس کے اندر کی چیزوں کو متحد کر سکتے ہیں، جب ہم نئی کے سرے کسی مالی پمپ یا برقی مشین سے ملا دیتے ہیں، تو نئی کے اندر بالکل افقی جنوبی کی کیفیت پیدا ہو جاتی ہے، نئی کے اندر جن قسم کی گیس ہوگی، اسی کے لحاظ سے دمک کا رنگ مختلف ہوگا، برصورت موجودہ ہائڈروجن گیس سے بہت یہیلی پیلی لال روشنی نکلیگی، ہم اس روشنی کو طیف نما سے جانچیں، تو ہم کو ہائڈروجنی خطوط جنوبی نظر آئیں گے، یہ خطوط حسب سابق روشن ہیں، گویا کہ گیس جل رہی ہے، ہم کو تاہم ایک خطوط صرف اسی وقت نظر آتے ہیں، جب کہ ہم کسی بخار میں سے آتی ہوئی روشنی کو جانچ کر دین، جس سے ظاہر ہوتا ہے، کہ گیس نے ان موجی طولوں کو جذب کر لیا ہے،

گیسی خامر کے طیف کے جانچنے کا مذکورہ بالا طریقہ بہت کارآمد ہے، اس کے ذریعہ سے ہم ان نادر گیسوں کے طیف حاصل کر سکتے ہیں، جن کو بڑی مقدار میں حاصل نہیں کر سکتے ہیں، اس کے ذریعہ سے آکسیجن اور ان گیسوں کے طیف بھی حاصل کر سکتے ہیں، جو شعلہ پذیر نہیں،

چونکہ عنصری شے کے طیف میں خطوط کا ایک معین سلسلہ ہوتا ہے، اس لئے طیف دیکھ کر ہم بتا سکتے ہیں  
 ماہ اس سے کہ وہ کتنا ہی پیچیدہ کیوں نہ ہو، کہ کون سی اشیا اس کو پیدا کر رہی ہیں، مثلاً اگر ہم سورج کے طیف  
 کا فوٹو لیں، تو ہم کو اس کے طیف میں ہزاروں خطوط دکھائے نظر آتے ہیں، ہائیڈروجن، لوہا، اور دیگر اشیا اسے پیدا شدہ  
 خطوط کی نہایت احتیاط سے نشان اندازی کر کے ہم صحیح صحیح بتا سکتے ہیں، کہ سورج میں کون کون سے عنصر شامل ہیں  
 اس طرح ہم کو کوئی پالیس سے کم عنصر نہیں ملتے جن میں سے چند یہ ہیں، ہائیڈروجن، سوڈیم، لوہا، تانبا، نکل اور  
 جست، یہ سب کے سب سورج کے بیرونی کرہ یا کرہ ضیائی میں گہری صورت میں موجود ہیں، یہ بخار دکتے سورج  
 سے پیدا شدہ مسلسل طیف کے بعض موجی طولوں کو جذب کر لیتے ہیں، اور اسی طرح طیف میں معین سیاہ خطوط  
 پیدا کر دیتے ہیں،

ہم اپنے ارد گرد کی اشیا کو ہاتھ میں لے کر اور ان کو دیکھ بھال کر ان کے متعلق بہت کچھ معلوم کر سکتے ہیں،  
 لیکن ہم ہمیشہ بہت کم بتا سکتے کہ وہ کس چیز سے بنی ہیں، خیال کرو کہ سورج ہم سے کوئی نو کرو میل سے زیادہ فاصلہ  
 پر ہے، اس پر بھی ہم بتا سکتے ہیں، کہ سورج کس چیز سے بنا ہے، ستاروں کی کیا تمام تر طیف نام کی مرہون  
 منت ہے،

یہ بڑے تعجب کی بات ہے کہ سراسر اسحاق نیوٹن نے شمسی طیف میں ان سیاہ خطوط کو نہ دیکھا، معمولی شیشے  
 کے نشور یا کسی فانوس کے آؤیز سے پیدا شدہ طیف میں بھی یہ خطوط موجود ہوتے ہیں، بعضوں کا خیال ہے  
 کہ نیوٹن نے طیف دیکھنے کے لئے ایک مددگار نہ لیا تھا، اب پھر یہی سوال ہے کہ مددگار نہ لانے ان خطوط کو کیوں  
 نہ دیکھا، یہ ممکن ہے کہ اس نے ان خطوط کو شیشے کی خرابی کا نتیجہ سمجھ کر نظر انداز کر دیا ہو، لیکن اسی کی جانچ نہایت  
 آسانی سے یوں ہو سکتی تھی، کہ نشور کو ایک پہلو پر گھما دیا جاتا، اور پھر دیکھا جاتا کہ یہ خطوط اپنی جگہ سے ہٹ گئے، یا طیف  
 میں ان کی جگہ مقرر رہی، لیکن ہم کو یاد رکھنا چاہئے کہ ڈھائی سو برس اور لوگ استخراجی طریقہ کار میں اس قدر منجھے  
 ہوئے نہ تھے، جبنا کہ ہم اس زمانہ میں فانوس ہو گئے ہیں،

طیف نام کے سلسلے میں ایک بہت دلچسپ امر یہ ہے کہ یہ نہایت ہی قلیل مقدار سے ہی خوش  
کر سکتا ہے، اگر خوشی شعلہ میں ہم نمک کی چند رتیاں جلا لیں، اور حاصل شدہ روشنی کی جانچ کریں، تو  
سو ڈیڑھ خطوط بھی طیف نما استعمال کرنے پر بھی نہایت واضح طور سے دکھائی دیتے ہیں،

یہ ایک معروف بات ہے، کہ خون کا ایک قطرہ ایک پیالی پانی میں ڈالا جائے، اور اس میں  
سے گدڑی ہوئی روشنی کا امتحان کیا جائے تو وہ اپنا امتیازی طیف دکھلائے گا، اس طرح یہ ممکن ہے  
کہ شریان اور ورید میں سے حاصل کردہ خون میں تیز کی جاسکے، اگرچہ مقدار قلیل ہی کیونکہ نہ ہو، اس  
میں نمک نین کہ شریانی خون قلب سے نکلنے وقت اکٹھا جاتا ہے، کیونکہ خون میں بیشتر سے بھی پٹرودن کے  
ذریعہ سے آکسیجن پہنچ جاتی ہے، وریدوں کے ذریعہ جو خون واپس جاتا ہے، اس کی تکلیف ہو جاتی ہے  
کیونکہ اپنی آکسیجن وہ جسم کو دے چکتا ہے، طیف نما میں آکسیجن کو ظاہر کرنے والے تاریک جذبی خطوط  
نظر آئیں گے، اگر خون شریانی ہو، اور اگر وریدی ہو، تو یہ خطوط نہ ہوں گے، اس ایک واقعہ پر ہم شیر لاک  
ہو مزمکا ایک پورا فسانہ تیار کر سکتے ہیں، ایک حسینہ پر اسرار حالات میں مردہ پائی جاتی ہے،  
ڈاکٹر اور پولیس دونوں توجہ سے قاصرین، شیر لاک موہر صاحب آتے ہیں، اور شریانون میں  
سے ایک شریان سے صرف ایک قطرہ خون کا نکال لیتے ہیں، طیف پیمائی امتحان سے اُن کو

لے کسی شخصین آکسیجن کا جزو داخل ہو جانا، اُس نے کھا اگسا جانا کہلاتا ہے، (مترجم) سٹہ کسی نے سے آکسیجن  
کے جزو کا نکل جانا، (مترجم) سٹہ مشہور انگریزی فسانہ نگار اور عامل روحانیت سر آر تھر  
کانن ڈائل نے سراغ رسائی کے بہت سے قصے لکھے ہیں، جن کا ہیرو شیر لاک ہو مزمہ ہے،  
اوس کو اس قدر شہرت حاصل ہوئی، کہ شیر لاک ہو مزمہ کا نام ادب میں سراغ رسائی کے  
معنی میں استعمال کیا جانے لگا ہے، اردو میں بھی اس کے افسانوں کے ترجمہ ہوئے ہیں،

(مترجم)

پتہ چلتا ہے، کہ وہ قانون بلاشبہ جلتے دھوین سے گھٹ کر مری ہیں، کیونکہ ایسی صورتوں میں جسم کے تمام خون کی کسیر ہو جاتی ہے،

تقریر بالا سے یہ معلوم ہوا کہ مادہ کی بہت قلیل مقدار کو طیف پیمائش کر سکتا ہے، لیکن یہ کوئی انتہائی صورت نہیں ہے، یہ کہنا کہ ایک عمدہ طیف نما ایک ملی گرام کے دس لاکھوں حصہ کی شناخت کر سکتا ہے، اُن لوگوں کے لئے بے معنی ہے، جن کو کبھی ملی گرام سے سابقہ نہیں پڑا، مگر کے مقابل جو مرقع دیا گیا ہے، اس سے ہم کچھ اندازہ طیف نما کی حساسیت کا کر سکتے ہیں، مرقع میں ہم کو ایک بہت حساس کیمیاوی ترازو نظر آتی ہے، جو نہایت آسانی سے پنسل کے نکلے لفظ کا وزن دریافت کر سکتی ہے، پہلے مرقع میں ہم کو کاغذ کے دو ٹکڑے نظر آتے ہیں، جو وزن میں بالکل ایک دوسرے کے مساوی ہیں، پھر ہم ایک کاغذ لیتے ہیں، اور اس پر پنسل سے صرف ایک لفظ لکھ دیتے ہیں، اس نکلے میں پنسل کی نوک کا ایک بہت قلیل حصہ گس کر کاغذ کی سطح پر آ گیا ہے، پنسل کی نوک میں ہم کو کوئی فرق نظر نہیں آتا، اس سے اب بھی سینکڑوں لفظ لکھ سکتے ہیں، لیکن ہماری ترازو اس زیادتی کو بھی بتلا سکتی ہے، جیسا کہ دوسری تصویر سے ظاہر ہے، اس صورت میں ہم نے کوئی ۴ ملی گرام مادہ کا وزن کیا ہے، اور یہ بغایت حساس کیمیاوی ترازو اس سے بھی کم وزن بتلا سکتی ہے، ہم نے دیکھا کہ ترازو نے مادے کے ایک بہت قلیل جز کو بتلا دیا، اب ہم ہمہ طیف نما مادے کی اس مقدار کا پائیس لاکھوان حصہ بھی معلوم ہو سکتا ہے، ذرا سوچو کہ پنسل کی نوک سے سرمہ کی کتنی قلیل مقدار گسی ہے، اور پھر

سے فرانسیسی یا عشری نظام پیمائش کی ایک پیمائش وزن، ۱۰۱۵۴۴۰ گرام (۱۰ انگریزی پیمانہ) یعنی ۰۰۰۰۰۰۰، تو یہ یعنی ایک ملی گرام تولہ کے دس ہزاروین حصہ سے بھی کم ہے،

(مترجم)



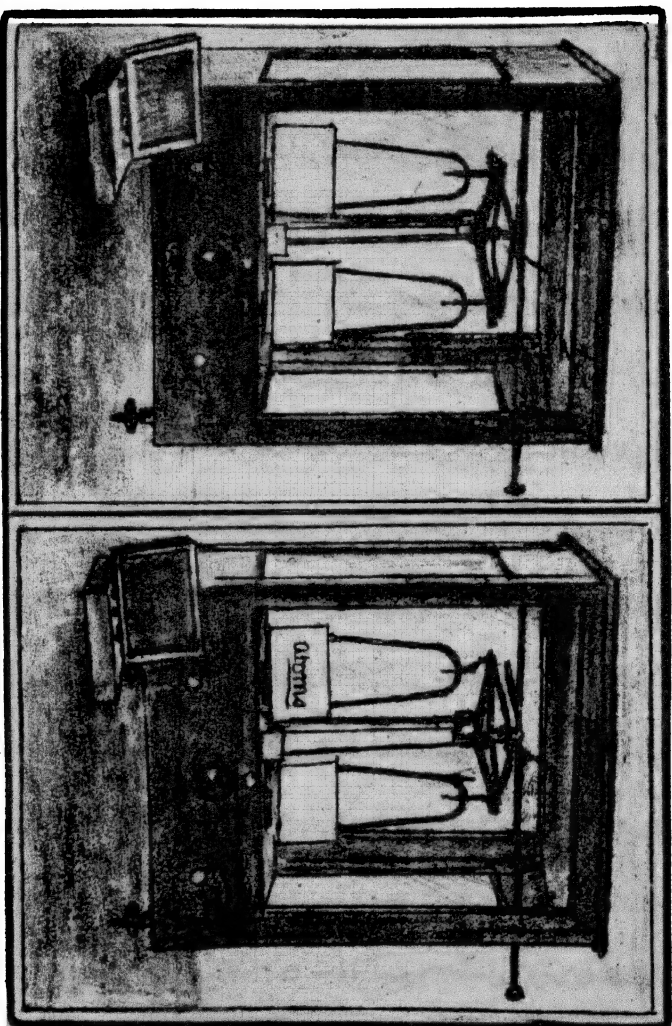
تصور کرو کہ اس کے چالیس لاکھ حصے کئے گئے ہین، اور پھر دیکھو کہ طیف نما ان بنایت قیاس حصوں کی  
خبر دیتا ہے،

طیف نما میں ہماری دلچسپی میں نہیں ختم ہو جاتی، آئندہ باب میں ہم دیکھیں گے کہ اس سادہ سے آلہ  
نے دور دراز ستاروں کے متعلق ہمارے علم میں کیا اضافہ کیا ہے،



## پندرہواں باب ستارے کی پیدائش

جو ستارہ کہ ہم سے کروڑوں میں دور ہے، اس کی تپش کا بتانا ہمارے لئے کیونکر ممکن ہو؟ خواہ ہم نے پہلے یہ کبھی نہ سنا ہو کہ ایسا ممکن ہے، تاہم ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ اس کے امکان کی کیا صورت ہے، کم از کم ہم اتنا تو کر سکتے ہیں، کہ ایک ستارہ کی تپش کو دوسرے ستارہ کی تپش سے مقابلہ کرنے کی کوئی سیل بنالین، بشرطیکہ ہم براہِ اندازہ کر چکے ہوں، کہ جب لوہے کا ایک ٹکڑا تدریجاً گرم کیا جاتا ہے، اور اس کی روشنی کا امتحان کیا جاتا ہے، تو کیا وقوع میں آتا ہے، طیف نماین سے دیکھنے پر ہم کو معلوم ہوا کہ سب سے پہلے طیف کا صرف سرخ حصہ نمودار ہوا، پھر عیسے جیسے لوہے کی تپش بڑھتی گئی، ایک ایک کر کے نارنجی، زرد، سبز، کبودی، نیلگون اور بنفشی حصے نمودار ہوتے گئے، پس اس سے ہم یہ معلوم کر سکیں گے، کہ جو ستارہ طیف کا صرف سرخ حصہ دکھاتا ہے، اس کی تپش اُس ستارے کی تپش سے کم ہے، جو سرخ اور نارنجی دکھاتا ہے، بقدر زیادہ حصہ طیف کا دکھائی دے گا، اتنی ہی زیادہ اس ستارے کی تپش ہوگی، جو اسے پیدا کر رہا ہے، یہ بے غدار تپش یا طیف کے بنفشی حصے ہی پر نہیں ختم ہو جاتا، اعلیٰ قدر کی دیگر انٹیریو جین بھی پیدا ہوتی ہیں، بالا بنفشی روشنی کی یہ انٹیریو جین لوحِ عکاسی کو متاثر کر دین گی، پس عکاسی کے ذریعہ سے ہم اپنے تپش پیمائے کے پیمانے کو مرنی طیف کی حد سے باہر بھی لے جا سکتے ہیں جب دو ستارے طیف کا ایک ہی طول پیمائے پر



مارس کے ایک قبل صدی دریافت



تو ہم کو معلوم ہو جاتا ہے، کہ دونوں کی ایک ہی تپش ہے،

ہر عنصر کا اپنا امتیازی خطی طیف ہوتا ہے لیکن ہم کو یہ فرض کرنے کی ضرورت نہیں کہ کسی معین طیف میں تین یا ممکن ہے، ہر ممکن یہی خیال کیا جاتا رہا، کہ کسی عنصر کے خطی طیف میں کسی قسم کا تیز ممکن نہیں لیکن کوئی نصف صدی کا عرصہ گزرا کہ دو مشہور آسٹروی سائنس دانوں نے ایک مقالہ شائع کیا جس میں یہ بتلایا کہ غما سے بالکل مختلف طیف حاصل ہو سکتے ہیں، پھر نارمن لاکر جنھوں نے سائنس کی اس شاخ کے لئے بہت کچھ کام انجام دیا ہے، نہایت واضح طور پر یہ ثابت کر دکھایا کہ بعض عناصر کے طیف میں جب کہ وہ مختلف تپشوں پر ہوں، غیر معمولی تغیرات پاسے جاتے ہیں،

نسبی شعلہ میں جلتے وقت سوڈیم جو طیف پیدا کرتا ہے وہ اس سے بہت سادہ ہے، جو وہی عنصر برقی قوس میں رکھے جانے پر پیدا کرتا ہے، اور اگر مبدیہ تیز برقی تھراہ ہو تو اور بھی تغیر واقع ہوتا ہے، ان تین حالات میں سوڈیم اکثر محیط میں مختلف موجی طول پیدا کرتا ہے، لوہے کے شعلہ دار طیف میں صرف چند خط نظر آتے ہیں، لیکن اس کے قوسی طیف میں کوئی دو ہزار خط ہوتے ہیں، یہ اچھی طرح سے سمجھ لینا چاہئے، کہ کسی عنصر کا طیف ایک ہی حالات میں ہمیشہ مستقل ہوتا ہے، ہم جانتے ہیں کہ شعلہ کی تپش پر سوڈیم خطوط کی ایک خاص ترتیب پیدا کرتا ہے، حالانکہ برقی قوس کی اعلیٰ تر تپش یہی عنصر ایک دوسری ترتیب پیدا کرتا ہے، ہم کو معلوم ہے، کہ نجی طیف کی تعبیر کسی طرح بھی سادہ امر نہیں ہے، خطوط کی ایک معین ترتیب سے نہ صرف عنصر کا پتہ لگتا ہے، بلکہ یہ بھی معلوم ہوتا ہے، کہ وہ عنصر کس تپش پر ہے، اس لئے ہمارے نجی تپشوں کی یہ مزید خواندگی ہوئی، تپش کے دوسرے اشارات بھی ہوتے ہیں، لیکن جو کچھ کہا گیا، وہ یہ بتلانے کے لئے

۱۶ Sir Norman Lockyer (۱۸۳۱ء - ۱۹۰۲ء) مشہور انگریزی سائنس دان،

۱۷ رائل کالج آف سائنس لندن میں فلکی طبیعیات کے پروفیسر، برٹش ایسوسی ایشن کے صدر ۱۸۸۹ء - ۱۸۹۰ء

۱۸ شعلہ میں (مترجم)

کافی ہے، کہ دور دراز ستاروں کی تپش کے متعلق ہمارے خیالات کیونکر قائم ہو سکتے ہیں،

سورج اور ستاروں کے طیفی خطوط سے سائنس دانوں نے معلومات کا ایک بڑا ذخیرہ جمع کیا ہے۔ یہ گویا ایسا ہی ہے، جیسے دور دراز ستاروں کے گردش کرنے والے برقیہ انٹری موجوں کی صورت میں لاسکی بیامیات بھیج رہے ہوں، ہمارے طیف نما ان بیامیات کو تبتلانے والے آلات ہیں، عکاسی کی مدد سے ان منجی تلغزانی بیامیات کو ہم ان ہی سے لکھوا دیتے ہیں، طیفی خطوط کی مختلف ترتیبیں گویا تلغزانی ابجد ہیں، اس تمثیل کو تہ نظر رکھ کر ہم ہزاروں لاکھ، برسوں اور بیگم گہنس کو ماہر تلغزانی سمجھ سکتے ہیں،

لاکھ برس نے ثابت کیا ہے، کہ سورج کے منور لٹانے یا کرہ منیاتی میں لوہے کے طیفی خطوط وہی ہیں جو برقی قوس کی تپش پر پلو پیدا کرتا ہے، یہ تلغزانی پیام ہم کو تبتلاتا ہے، کہ سورج کے کرہ منیاتی کی تپش مئی چاند پر کوئی چھ ہزار درجہ ہے، اس تلغزانی پیام نے ایک غلط خیال کی تصحیح کر دی، جو انسان نے پیشتر قائم کر رکھا تھا، پچاس برس ہوئے ہم اس تپش کو کوئی لاکھ درجہ سمجھتے تھے،

طیوف کی تفصیلات میں گئے بغیر، یہ معلوم کرنا دلچسپ ہوگا، کہ اجرام فلکی سے اس میارے پر اور کیا کیا بیامیات وصول ہوئے ہیں، ہم ابجدی اشاروں میں پڑنا نہیں چاہتے لیکن ہم معلوم کرنا چاہتے ہیں کہ تلغزانی قیون نے ان بیامیات کی کیا تعبیر کی ہے،

ہم کو بتایا جاتا ہے، کہ خورشید اعظم بہت آہستہ آہستہ سرد ہو رہا ہے، اور بہت سے دوسرے ستاروں میں بھی یہی عمل جاری ہے، لیکن ساتھ ہی اس کے ہم کو یہ بھی بتایا جاتا ہے، کہ بعض ستارے فی الواقع گرم تر ہو رہے ہیں، اور گرم ترین ستارے کو ہم کوئی تیس ہزار درجہ مٹی کی تپش پر سمجھتے ہیں،

Sir William Huggins (۱۸۲۴ء - ۱۹۱۰ء) مشہور انگریزی ماہر طبیعیات رائل ایسٹرونومیکل

سوسائٹی کے صدر (۱۸۷۱ء - ۱۸۷۲ء) رائل سوسائٹی کے صدر (۱۸۷۱ء - ۱۸۷۲ء)۔

ہمارے ایک خاص تلخ زانی نے ہمارے لئے ذیل کی تعبیر کی ہے، اور اگرچہ ہو سکتا ہے، کہ وہ اس تعبیر میں بالکل صواب پر نہ ہوں، تاہم جس پیام کی تعبیر ہے، وہ بہت دھسپ ہے، کیونکہ اس سے تاسہ کی پیدائش کا ایک بہت معقول نظریہ باہم آتا ہے،

سب پہلے ایک بڑا سحابیہ ہے، جو گردش میں کیضا گیر ہے ہوتا ہے، یہ سحابیہ شہابوں کے ایک مجنڈ پر مشتمل ہے، یہ شہاب خود ٹھوس مادے کے ٹھنڈے ہیں جن میں وہ عناصر پائے جاتے ہیں، جو اس سیارے پر بہن ملتے ہیں، یہ شہاب سرد اجسام ہیں، اور سوئی کی نوک اور غبار ریزے کے برابر چھوٹے بھی ہو سکتے ہیں لیکن ہم یہ تصور کر سکتے ہیں کہ یہ شہاب جس وقت کیت کے مرکز کی طرف متجاذب ہوتے ہیں، تو یہ مقصود بھی ہوتے ہیں، ان تصادموں سے حرارت پیدا ہوگی، پس جیسے جیسے اس کی تکثیف ہوگی، کیت کی تپش بڑھتی جائیگی، ایک مدت میں جا کر تپش اتنی بڑھ جائے گی، کہ کیت جو صامت میں بہت گھٹ گئی ہے، اگسی ہو جائے گی، گرم ترین ستاروں کی یہی حالت ہے، جب یہ حالت پہنچ جاتی ہے، تو مزید تصادم اور تصادم قائم رکھنے کیلئے ٹھوس ذرے باقی نہیں رہتے، اسلئے تارہ سرد ہونے لگتا ہے،

جب تارہ گرم ترین حالت میں ہوتا ہے، تو ہم کو طیف نامین لاسکی پیامات وصول ہوتے ہیں، جن کی تعبیر ہم یہ کرتے ہیں، کہ بعض عناصر عظیم الشان حرارت یعنی کوئی بیس تا بیس ہزار درجہ بمئی کی تپش کی وجہ سے افراق پاکر سادہ تر صورتوں میں آجاتے ہیں، ان مفترقہ عناصر کی تمیز کے لئے ہم ان کے ناموں میں سابقہ نخستین اضافہ کر دیتے ہیں، چنانچہ ہم کہتے ہیں، کہ نہایت گرم ستاروں میں نخستین ہائیڈروجن، نخستین میگنیشیم، اور دیگر نخستین عناصر پائے جاتے ہیں، اور دوسروں میں جو اتنے گرم نہیں ہیں، ہم نخستین لوہا، نخستین تابناک وغیرہ پاتے ہیں، جیسے جیسے تپش گھٹتی ہے، یہ نخستین عناصر غائب ہوتے جاتے ہیں، اور پھر عناصر

سہ انگریزی میں اس کو *Nebulæ* کہتے ہیں، جو مثل ایک گرتا بان کے دکھائی دیتا ہے،

یہی گرد ستاروں کی اصل بتائی جاتی ہے، (مترجم)

کے منظم طبعی خطوط اسی طرح نمودار ہوتے ہیں، جس طرح اس سیارے پر ہم کو کئی بین، ستارہ قبلہ زیادہ سرد ہوتا ہے، اتنے ہی زیادہ عناصر اس میں پائے جاتے ہیں، اس میں خشک ترین کہ دورانِ عمل تیز ترین یہ تیز ترین بننے یا مکشف ہوئے ہیں، لاریب یہ ارتقاء کی ایک صورت ہے، مختلف پیشوں سے ستاروں سے پیامات کا مقابلہ کرنے سے ہم کو معلوم ہوتا ہے، کہ گرم تر ستاروں میں لطیف ترین عناصر ہوتے ہیں، اور کثیف تر عناصر کم تر ترتیب دار ستاروں کی تیزید کے ساتھ پیدا ہوتے ہیں،

اس میں شک نہیں کہ ہم تمام عناصر کے جوہر کے برقیوں سے مرکب ہونے کے مفہوم سے مانوس ہو گئے ہیں، بارہ بالا سے ہم کو معلوم ہوا کہ بہت اعلیٰ پیشوں پر جو بعض ستاروں میں پائی جاتی ہیں، صرف چند برقیہ مل کر ایک جوہر بنا سکتے ہیں، حالانکہ بہت تر پیشوں پر برقیوں کی زائد تعداد مجتمع ہو جاتی ہے، اور کثیف تر عنصر بنتی ہے،

یہاں قدرتی سوال پیدا ہوتا ہے، کہ جب ستارہ اتنا سرد ہو جائے کہ دکنہ بند کر دے، تو اس کا کیا حشر ہوتا ہے،؟ یعنی بالفرض وہ اس سیارے کی حالت میں آجائے، جس پر ہم خوش قسمتی سے سکونت پذیر ہیں، یہاں کوئی اٹنی مختلف عناصر میں سجے بھاری یورینیم ہے، اس کے بعد کیا ہوگا؟ کیا یہ ستارہ اور بالآخر تمام کائنات اپنی تمام حرارت کا اشعاع کرے گی، اور پھر ایک سرد مردہ کیت بن جائیگی؟ کچھ عرصہ پیشتر تک اس کے سوا کوئی دوسرا معقول نتیجہ معلوم نہ ہوتا تھا، لیکن یہ ملحوظ خاطر رہے کہ کسی پیشتر کے باب میں ہم فقرہ کیل کی طرح مراد استعمال کر چکے ہیں، اب ہم جانتے ہیں، کہ نام نہاد مردہ مادے کے ہر ذرہ میں زبردست اندرونی فعالیت موجود ہے پس کیا یہ ممکن نہیں ہے، کہ مادہ کے جوہر ٹوٹ کر دوسری سنگین اختیار کر لیں، اور بالآخر اُن تیز تریز گردش کرنے والے برقیوں کو آزاد کر دیں، جن سے وہ مرکب ہیں،؟ اس امکان پر قیاس آرائی کی کوئی ضرورت نہیں، ہم کو واقعی ثبوت مل گیا ہے، کہ یورے نیم اور دیگر ثقیل عناصر میں یہ جوہر ہا ہی یہ موضوع اس قدر دھپست ہے، کہ جوہر کے اشتقاق پر ہم پورا ایک باب وقف کریں گے،



بیرونی دنیا سے اس سیارے تک آنے والے لاکھوں پائیاں کے بین السطور سے ہم کائنات کا جو نقشہ کھینچتے ہیں، وہ یہ نہیں کہ خالق نے ایک مشین کو کد دی ہے، اور اس کو حالت سکون میں آنے کے لئے چھوڑ دیا ہے، بلکہ یہ سمجھتے ہیں کہ برقیوں کو تختیں عناصر میں، پھر عناصر میں اور دوبارہ برقیوں میں ایک ابدی تغیر واقع ہوتا رہتا ہے،

اگرچہ تقریر بالا کائنات کے متعلق افکار حاضرہ کا خاکہ ہے، تاہم یہ ملحوظ خاطر رہے، کہ بین السطور میں قیاس آرائی کو دخل ضرور ہے، جب ہم کسی دوستانہ مکتوب کے بین السطور پر غور کرتے ہیں، تو بعض اوقات ہم صحیح نتیجہ پر پہنچتے ہیں، اور برعکس سے بعض اوقات ہم بالکل غلط نتیجہ پر پہنچتے ہیں، اب یہ ان انسانوں کی آئندہ فسوں کا کام ہے، کہ وہ دیکھیں کہ ہمارے بین السطور میں حق کس قدر ہے،

اس میں ذرا بھی شبہ نہیں کہ بہت سے نظریے جو آج ہم نے قائم کر رکھے ہیں، ان کے بجائے ہم نے نئے نئے خیالات رکھنا پڑیں گے، وقتاً فوقتاً جدید سے جدید تر نظریے اضافہ ہوتے رہیں گے، ہم کو اس امر کا اعتراف کرنا چاہئے، کہ ہمارے موجودہ خیالات محض آزمائشی ہیں، گو جہاں تک ہم فطرت کے رازوں کو سمجھ سکے ہیں، یہی بہترین معلوم ہوتے ہیں،

طیف نامہ کے موضوع کو چھوڑنے سے قبل ایک اور لاکھ پائیام کی طرف توجہ کرنا دسبب ہوگا، جو جمید ستاروں سے ہم تک پہنچتا ہے، بعض اوقات جب ستاروں کے طیفوں کا امتحان کیا جاتا ہے، تو خطوط میں ایک خفیف سی تبدیلی معلوم ہوتی ہے، تبدیلی کی نوعیت یہ ہے، کہ طیفی خطوط طیف میں اپنی طبعی وضع میں نہیں ہوتے، بلکہ بعض صورتوں میں خطوط درافضی سرے کی طرف تھوڑا سا سرک جاتے ہیں، اور دوسری صورتوں میں خطوط اس مقام سے

سے طیفی خطوط کے اندر اس (مٹ جانے) کے متعلق سر آدھر کانٹن ڈائل مشورہ انگریزی فنانسنگ ہاؤس نے ایک افسانہ پائزن بلٹ "شائع کیا تھا، جس کا اردو ترجمہ "حلقہ مسموم" کے عنوان سے راقم المحروف نے شائع کر دیا

نیچے کی جانب مرکب جاتے ہیں، جہاں کہ اسی عنصر کے خطوط بالعموم پائے جاتے ہیں، اس سے ظاہر ہے کہ پہلی صورت میں ارتعاش کی شرحوں میں اضافہ ہوا ہے، اور دوسری صورت میں کمی، ان پیمائش کی معقول تعبیر صرف یہی ہے، کہ پہلی صورت میں زیر امتحان ستارہ مشاہدہ کی طرف آ رہا ہے، اور دوسری صورت میں اس سے دور ہو رہا ہے، روزمرہ کی زندگی میں اس کی ایک بہت موزوں تیش متی جی تیشیل طبیعیات میں بہت مشہور ہے، وہ ہوندا:-

کسی نہ کسی وقت ہم میں سے ہر ایک نے یہ مشاہدہ کیا ہوگا، کہ جب کوئی اکسپس گاڑی ہم سے قریب ہوتی ہے، یا دور ہوتی ہے، تو انجن کی سیٹی کا امتداد متغیر ہو جاتا ہے، فی الحقیقت ہم کو بھی خیال ہوگا کہ انجن دو ٹیمیاں بجا رہا ہے، اگر ہم کو یہ معلوم ہو کہ اس کی سیٹی سے ایک ہی معین مُرخل رہا ہے، سیٹی کے امتداد میں اس بیشی دہی کا سبب دریافت کرنا مشکل نہیں، سیٹی ہوا میں ازاول تا آخر ایک ہی معین شرح سے ارتعاش پیدا کر رہی ہے، لیکن چونکہ گاڑی ہم تک بڑی جلی آ رہی ہے، اس لئے یکے بعد دیگرے یہ ارتعاشات جلد تو پہنچتے ہیں، بہ نسبت اس صورت کے کہ انجن ساکن کھڑا ہوتا، اس وجہ سے ہم کو کسی قدر اونچی مُرخسائی دینا ہے، یہ تصور کر دو کہ سیٹی ہر ثانیہ میں ہوا کو ایک معین تعداد میں ضربیں لگاتی ہے، اب ہم سیٹی سے پسیدہ شدہ پہلی صوتی موج کو اپنی طرف آنے تصور کرتے ہیں، لیکن دوسری ضرب لگاتے وقت انجن خود آگے جھپٹ آتا ہے، یہ گویا ایسا ہی ہے کہ انجن دوسری ضرب لگانے سے پہلے خود پہلی صوتی موج کے پیچھے چلا آئے، اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ ہوائی موجیں ایک دوسرے کے پیچھے جلد مل جاتی ہیں، وہ اس حالت کے مقابلے میں زود تر تو آتیں پہنچتی ہیں جب کہ ضربیں لگاتے وقت انجن ساکن کھڑا ہوتا، فی ثانیہ زیادہ ارتعاشات کا پہنچنا اونچے امتداد کے مترادف ہے، برعکس اس کے جب انجن ہم سے دور بھاگتا ہے، تو ارتعاشات یا صوتی موجیں کسی قدر ایک دوسرے سے دور تر ہو جائیں گی، کیونکہ ہر ضرب پر انجن دور ہوتا جاتا ہے، فی ثانیہ کتر ارتعاشات کے پہنچنے کے معنی نیچے امتداد کے ہیں،

اس تئیل کی مدد سے ہم کسی قدر زمیم شدہ طیف کے معنی سمجھ سکتے ہیں، اگر ہم یہ دیکھیں کہ طیفی خطوط پیمانہ پر طیف کے بنفشی کنارے کی طرف بڑھ آئے ہیں، تو ہم بتا سکتے ہیں کہ آئندہ ازمین مٹی اسی وجہ سے ہی کہ ستارہ جو انٹری موہین پیدا کر رہا ہے، ہماری طرف آرہا ہے، برخلاف اس کے اگر خطوط طیف کے سرخ کنارے کی طرف اس وضع سے ہٹے ہوئے پائے جائیں، جو ان کے لئے طبعی ہیں، تو ہم کو معلوم ہو جاتا ہے، کہ ستارہ ہم سے دور ہو رہا ہے طیفی خطوط کی نقل و منت کی مسیح صحیح پیمائش سے حرکت کی شرح کا حساب لگایا جاسکتا ہے، اس طرح ہم کو معلوم ہوا کہ کلب الجبار (دور نہ ۷۸۵) ہم سے کچھ اوپر فوسے میں فی ثانیہ کے حساب سے نزدیک ہو رہا ہے، خوش قسمتی سے اسے ایک بڑی طویل مسافت طے کرنا ہے، اس کا اختتام دیکھنے کے لئے ہمارا ستیادہ میمان نہ ہوگا، بعض دیگر ستاروں کی رفتار خط نظرین اس سے بھی زیادہ ہے، اسی طرح طیف ناہم کو بتلاتا ہے، کہ عموماً ہم سے پندرہ میل فی ثانیہ کے حساب سے دور ہو رہا ہے، دوسرے ستارے ہیں جو اس سے گہنی شرح سے دور ہو رہے ہیں، رفتاروں کے متعلق یہ کوئی سرسری اندازہ یا قیاس آرائی نہیں، تعبیر آلات اور طریقوں کی بدولت یہ ممکن ہو گیا ہے، کہ بعید سے بعید ستاروں کی حقیقی رفتار اتنی محنت کے ساتھ دریافت کر لی جائے، کہ فی ثانیہ آدھ میل سے زیادہ کا فرق نہ رہے،

ہم کو اس میں ذرا بھی شبہ نہیں کہ یہ لاسکی پیامات جو طیف نامکے ذریعہ وصول ہوئے، خواہ ان کا مبدو کچھ ہی کیون نہ ہو، ان کے سمجھنے والے گردش کار برقیے ہی ہیں، فی الحقیقت اس امر کو ہم تجربہ خانہ میں آسانی سے دکھا سکتے ہیں، جب تک انٹری موجوں کے سبب کا تصور محض ایک نظریہ تھا، جس کی بنیاد ریاضی کے حسابات پر تھی، اس وقت تک جمہور نے اس کی طرف بہت کم توجہ کی، ایسٹرڈم کے پروفیسر لریچ، اسے، لوور نے قریب ۱۸۵۷ء کے یہ نظریہ پیش کیا، کہ نور کی انٹری موہین، ان ننھے ننھے

لے H.A. Lorentz

باردارنجیوں سے پیدا ہوتی ہیں، جو جوہرِ دُن کے گرد گردش کرتے ہیں، یہ ایک معقول نظریہ تھا، لیکن اس وقت اوس کی تائید میں کوئی تجرباتی ثبوت پیش کیا جاسکتا تھا، لیکن شہداءِ مین لیدن کے پیر و فیئرزی نے تجربہ خانے میں تجربہ کر کے دکھا دیا، کہ ان گردش کرنے والے ذرات کا وجود ہے، اور اس میں شک نہیں کہ وہی نور کی اشعری موجیں پیدا کرتے ہیں، ذریعہ کا تجرباتی ثبوت جو بہت اہمیت رکھتا ہے، حسب ذیل ہے:-

ہم اس خیال سے اب مانوس ہو گئے ہیں، کہ گردش کرنے والے برقیوں کی رفتاروں میں اگر کوئی تغیر ہو، تو اُن سے پیدا شدہ اشعری موجوں کے موجی طولوں میں تغیر واقع ہو جائے گا، لیکن رفتار میں تغیر پیدا کرنے کے لئے ان برقیوں تک براہِ راست پہنچنے کی توقع ہم کم کر کر رکھیں؟ ہم جانتے ہیں، کہ برقیہ اگر مستقلاً اور باللسلسل حرکت میں ہوں، تو وہ برقی رو بن جاتے ہیں، اور ہم یہ بھی جانتے ہیں کہ برقی رو میں مقناطیسی میدان کے اثر کو بھی قبول کرتی ہیں، اس قسم کے استدلال سے طبعین نے یہ خیال کیا کہ نور کی اشعری موجیں پیدا کرنے والے کسی جسم پر زبردست مقناطیسی میدان کا اثر دیکھنا چاہئے، پہلے تو خیال ہی ہوا، کہ یہ اثر اتنا قلیل ہوگا کہ ہم اُسے محسوس ہی نہ کریں گے، لیکن پھر طیف نمائے ہماری دستگیری کی، ہم دیکھ چکے ہیں کہ کس طرح طیف نما اشعریں موجی طولوں کے خفیف سے خفیف تغیر کو بتلا سکتا ہے،

پیر و فیئرزی نے ایک سوڈیمی شعلہ ایک بہت زبردست مقناطیس کے قطبوں کے درمیان رکھ دیا اور اپنے طیف نما کو اس طرح رکھا کہ شعلہ کی روشنی کا امتحان کیا جاسکے، جب آلات ترتیب میں آگے، تو اس نے مشہور و معروف سوڈیمی خطوط دیکھے، پھر برقی مقناطیس میں جو رد و روا دی، تو کیا دیکھتا ہے کہ ہر خط شقی ہو کر دو متوازی خطوط بن گیا ہے اور یکھو مرتع ص ۱۷۱، جب شعلہ پر سے مقناطیسی میدان ہٹا لیا گیا، تو طیفی خطوط پھر وہی ہی منفرد نظر آنے لگے، اس عجب و غریب مظہر کا سبب کیا ہے؟

اتنا ظاہر ہے کہ بعض اشعری موجوں کی رفتار کم ہو گئی، اس لئے ان موجوں نے طیف میں قدرے

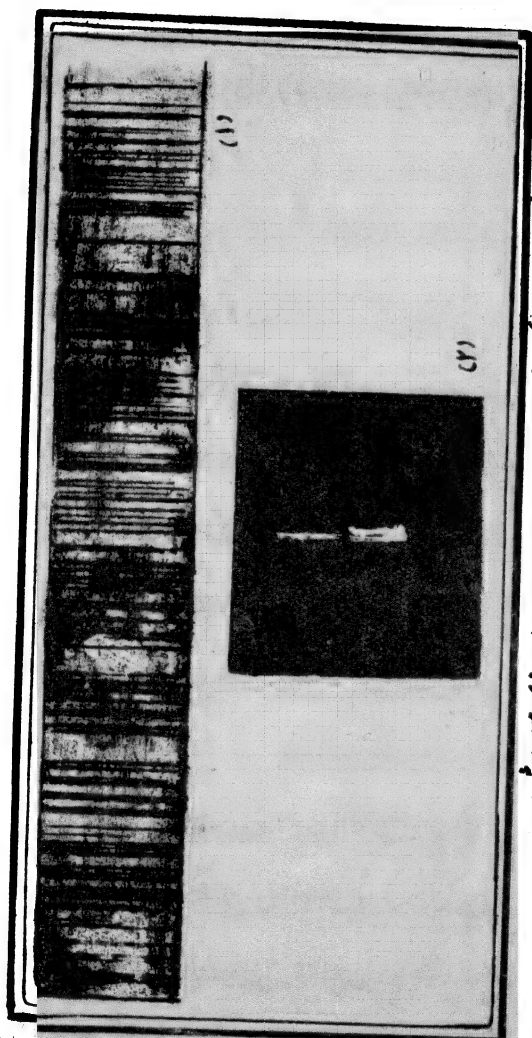




فرد تروضع اختیار کی، اور دوسری موجوں کی رفتار میں اضافہ ہو گیا، اس لئے انھوں نے جو طیفی خط پیدا کیا، وہ پیمانہ میں کسی قدر بلند تر نظر آیا، اس طرح بجائے ایک خط منفرد کے دو واضح خطوط نظر آئے، اس کے یہ معنی ہوئے، کہ بعض برقیوں کی رفتار کم ہو گئی تھی اور بعض کی زیادہ، ہم کو توقع بھی اسی کی رکھنی چاہئے، سوڈیئم شعلہ میں جو ہر دن کے اجتماعِ عظیم میں ایسے برقیے بھی ہون گے، جن کے مدارق م مستویوں میں ہون گے، چنانچہ اگر انھیں کوئی دیکھ سکے، تو وہ برقیوں کو تمام سمتوں میں گردش کرتا پائے گا، ایک خاص سمت میں گردش کرنے والے برقیے متناطیسی میدان کی وجہ سے سریع تر ہو جائیں گے، اور اس کے خلاف جو گردش کریں گے، وہ بلی تر ہو جائیں گے، اسی وجہ سے طیفی خطوط میں تغیر واقع ہوتا ہے،

اس زری یعنی منظر کے سلسلہ میں دیگر امور بھی دیکھ چکے ہیں، لیکن ہمارے موجودہ اغراض کے لئے جتنا کہا گیا، اتنا ہی کافی ہے، جن تجربوں کے دیکھنے کا خوش قسمتی سے مجھے موقع ملا ہے، اول میں سب سے زیادہ دیکھ چکے تجربوں میں سے ایک یہ بھی ہے، یہ کوئی پیچیدہ تجربہ نہیں ہے، لیکن اس کے لئے جدید آلات کی ضرورت ہے،

ایک سے زیادہ تجربہ کرنے والوں نے اس کے دیکھنے کی ناکام کوشش کی تھی، اور خود زری میں نے ایک ناکام کوشش کی تھی، لیکن شعلہ میں جب آلات زیادہ عمدہ تیار ہو گئے، تو زری میں کامیاب ہو گیا، اگر تمہارا کوئی دوست برقی متناطیس میں رو دوڑا دے اور تم سوڈیئم شعلہ کے طیفی خطوط دیکھو، تو وہ خطوط بہت دیکھ چکے معلوم ہوتے ہیں، ایسا معلوم ہوتا ہے کہ خطوط آنا فنا دہرے ہو گئے، ان کا منفرد ہو جانا اس بات کی دلیل ہے، کہ متناطیسی میدان ہٹا لیا گیا،

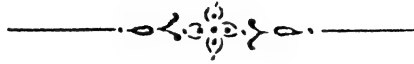


(۱) محسوس بین نار یک خط و

(۲) زنی بین انتر،



یہ ایک حیرت انگیز تجربہ ہے، یہاں ہم براہ راست اُون لائن چھوٹے چھوٹے برقیون کو تصرف  
 مین لارہے ہیں، جو غیر مرئی موڈیمی جو سہروں کے گرد چکر کاٹ رہے ہیں، ہم اُن چیزوں پر عمل کر رہے  
 ہیں جو طاقتور سے طاقتور فرد بین کی زد سے بھی باہر ہیں، اس پر بھی ہم پیدا شدہ موجوں کو نقش کر کے اور  
 طیف نامے تحلیل کر کے تبلا سکتے ہیں، کہ کیا واقعہ ہو رہا ہے،



# سولہواں باب

## زمین کی عمر

باب گذشتہ میں جن لاسکی بیانات کا ہم نے ذکر کیا ہے اور جو بیرونی کائنات سے ہم تک طیف کے ذریعہ پہنچتے ہیں، اس سے ہم کو کائنات کی عمر کے متعلق کوئی شہادت براہ راست نہیں ملتی، فی الحقیقت ستاروں کی تیش سے اُن کی عمر کا اندازہ لگانا درست نہیں بلکہ ایسا ہی ہے کہ انسانوں کی عمر اُن کے قامت سے معلوم کی جائیں، جیسے جیسے انسان شیر خوارگی سے شباب تک آتا جاتا ہے، اس کا قد و قامت بڑھتا جاتا ہے، لیکن اگر جوان شخص پانچ فٹ بلند ہے، تو اس کے یہ معنی نہیں کہ وہ اس سے عمر میں بڑا ہے، جس کا قد صرف پانچ فٹ ہے، بالینہ جب کسی سے کسی نیچے کی عمر لہجہ جاتی ہے، یا یوں کہو کہ دو لڑکوں میں یہ دریافت کیا جاتا کہ بڑا کون سا ہے، تو بالعموم قامت ہی کے اور فیصلہ کا اعصار ہوتا ہے، اور اگرچہ ہم کیا میت کا کوئی کلیہ تسلیم نہیں کرتے، تاہم تیشوں کے لحاظ سے ستاروں کا مقابلہ ہم کو مطمئن کر دیتا ہے۔

لیکن جب سے انسان نے ستاروں کا مشاہدہ شروع کیا، اس وقت سے اب تک تارے ویسے ہی ہیں کسی نے تارے کو ایک حالت سے دوسری حالت میں بدلتے نہیں دیکھا، فرق کر دے کہ ایک کپڑا جسکی تمامی عمر صرف ایک دن کی ہے، وہ اس میں قوت استدلال و دلالت کر دی جاتی ہے، اب وہ انسان کو دیکھتا ہے تو مختلف قد و قامت کے زندہ مخلوق نظر آتے ہیں، اور وہ یہ استدلال کر سکتا ہے کہ چھوٹی مخلوق

رفتہ رفتہ بڑی مخلوق ہو گئی ہے، اس کو سب چھوٹے اور سب سے بڑے انسان نظر آئیں گے لیکن ایک دن کی اپنی قیاسیت میں اس کو تغیر واقع ہوتا نظر نہ آئے گا، پس انسانوں کے بڑھنے کی شرح کے متعلق وہ کوئی رائے نہیں قائم کر سکتا یہ ایک برسی امر ہے کہ کائنات کی عمر کا اندازہ براہ راست مشاہدہ ہم نہیں کر سکتے۔

بانیہ انسان ایک ایسے سیارہ کا باشندہ ہے جس کو وہ سمجھتا ہے کہ اُن تمام حالتوں سے گزر چکا ہے جن کو وہ ساروں میں دیکھتا ہے، اس لئے اُس کے نزدیک یہی تدبیر موزوں معلوم ہوئی، کہ اپنے سیارہ کی اندرونی کیفیت کا ملاحظہ کرے اور ارضیات کی دوسری اس کی تاریخ مرتب کرے،

غالباً ہم میں سے بعض کو یاد ہوگا کہ زمین کی عمر کے متعلق ہمارے ابتدائی خیالات عجیب تھے، پہلے ہم مہضائے کرتے تھے کہ زمین کی عمر کوئی چھ ہزار برس کی ہے، اس میں شک نہیں کہ ہم بھی سمجھتے تھے کہ تخلیق عالم میں فی یوم چوبیس گھنٹے کے حساب سے سات دن لگے جس میں آلام کا دن بھی شامل ہے، مجھے ابھی طرح یاد ہے کہ میں چھ ہزار برس کے معنی سمجھنے کی کوشش کرتا تھا، میرے تصور میں یہ آتا تھا، کہ میں بڑھیاں ایک قطار میں بیٹھی ہیں، ہر بڑھیا کی عمر سو برس کی ہے، ظاہر ہے کہ اگر بیس خانی بڑھیاں یکے بعد دیگرے نمودار ہوتی ہیں، یعنی ایک کے مرجانے پر دوسری پیدا ہوتی، تو حضرت مسیح علیہ السلام کے زمانہ سے زمانہ موجودہ تک پورا تسلسل قائم ہو جاتا، بالفاظ دیگر پہلی بڑھیا اب سے دو ہزار برس پہلے زندہ ہوتی، اور ایسی بڑھیاؤں کی تین قطاریں درکار ہوتی، کہ تصور بدوکائنات تک پہنچ جائے یہ خیال اس وقت بالکل صحیح اور معقول نظر آتا تھا، اور زمین کی عمر اس وجہ سے بالکل سمجھ کے موافق نظر آتی تھی،

آج کا لڑکا صرف اپنے ایم طفولیت ہی میں ایسے خیال رکھتا ہے، اس پر حال کا ایک لطیفہ یاد آگیا نائٹ برس کے ایک بچے کے ساتھ تین قبرستان میں جا رہا تھا، کہ اُس نے ایک پرانی قبر کے پاس جس پر خاندانی نام آدم کندہ تھا، میرا ہاتھ پکڑ کے مجھ سے یہ سوال کیا کہ ”کیا یہ انجیل والے حضرت آدم کی ہے؟“

ہائیمہ آج کا طفلی داغ یہ سوال جلد کرنے لگتا ہے، کہ دنیا کی عمر کیا ہے،

انسان کو یہ توقع نہیں کہ وہ زمین کے اندر بہت گہرائی تک کھود سکے لیکن دنیا کے مختلف حصوں میں بڑے بڑے پہاڑی غار ہیں اور ان میں جمع شدہ مادے کی تہوں کی تہیں دیکھی جاسکتی ہیں، اسی طریقہ پر زمین کی قدیم تاریخ کی ورق گردانی انسان کے لئے ممکن ہو گئی ہے،

تقریباً چونتیس لاکھ سال پہلے ان سے معلوم ہوتا ہے کہ چار ہزار برس پہلے ہمارے ہی جیسے مرد اور عورتیں رہتی تھیں، حال ہی کی ایک نقیب میں ایک لطیفہ کا انکشاف ہوا جس سے معلوم ہوتا ہے کہ ہزاروں برس پہلے بچوں کی وہ کیفیت تھی، جو آج ہے، جماعت متعین میں سے ایک شخص نے مجھ سے بیان کیا کہ ایک دیوار پر چند حروف کندہ نظر آئے، جن کا ترجمہ یہ ہے، ”جولیا، میری جولیا جھوٹی سی بندریا ہے“ یہ ماننا پڑے گا کہ بندریا کا لفظ پیار سے کہا گیا، اسی شخص نے ایک اور جھوٹا سا واقعہ مجھ سے بیان کیا، ایک قبر پر ایک کتبہ تھا، جس کو کسی شہر سے اپنی متوفی بیوی کی یادگار میں نصب کیا تھا، اس کتبہ پر یہ عبارت درج تھی، ”ہیں کوئی نفس سوا اس کے نہ تھا کہ مجھے جھوٹ کے چلی گئی“

بس ہم دیکھتے ہیں کہ چار ہزار برس کے عرصہ میں انسان میں بہت ہی تھوڑی تبدیلی ہوئی ہے، فی الحقیقت سادہ ترین زندہ عضویوں سے انسان کے ارتقاء کی مدت کا حساب ہزاروں میں بھی آسانی سے نہیں کیا جاسکتا، بدین وجہ ہم کو یہ نیکر تعجب نہ ہوا، کہ لاکھوں نے زمین کو ہر در برس سے قابل سکونت بتایا ہے، ان کے حسابات کی بنیاد زمین کی طبیعی حالت پر ہے، یعنی اس کی اندرونی تپش پر اس سے انھوں نے اندازہ لگایا کہ ایک دہائی کے لئے زمین کو ہر در برس سے موجود تپش تک سرد ہونے کے لئے زمین کو ہر در برس لگے ہیں، جب سے ریڈیم کا انکشاف ہوا ہے، جو مسلسل حرارت خارج کرتا رہتا ہے، اس وقت سے اس قسم کے خیالات پیش کئے گئے ہیں، کہ ممکن ہے کہ ایسی تاب کار اشیا نے زمین کی حرارت کو زیادہ عرصہ تک قائم رہنے میں مدد دی ہو، سورج کی زندگی کے متعلق بھی ایسا ہی خیال ظاہر کیا گیا ہے، ظاہر ہے کہ لاکھوں

کے نزدیک ان خیالات میں کوئی وزن نہ تھا، لیکن انھوں نے ایک خط لکھا تھا جس کو بعد میں برٹش  
ریکی نے چھاپا، اس میں ڈارڈھون نے اس بحث پر اپنا آخری بیان دیا تھا، سورج اور زمین کا ذکر کرتے ہوئے  
ہوئے، انھوں نے کہا تھا کہ اس امر کا نہایت ہی بعید امکان معلوم ہوتا ہے کہ حرارت اور فز کے اخراج کیلئے  
ریڈیم ان کی توانائی میں اضافہ کرتا ہے۔ بائیں اس کا ذکر کر دینا بھی مناسب ہو کہ موجودہ زمانے کے بعض استاد ان  
فن اس خیال کو بالکل معقول قرار دیتے ہیں:

کوئی عامی کسی پورے قد کے گھوڑے کی عمر کا جب اندازہ کر لیا، تو اس کی شکل و صورت اور جتنی پر  
نظر کر لیا، لیکن ایک ماہر ایک معین عمر تک اس کے دانت دیکھ کر عمر بتا دیا، ہم درختوں کی عمر یہ اُن کی گروہوں  
سے معلوم کر سکتے ہیں، اور بعض پھلیوں کی عمر یہ اُن کے فلوں کے بعض نشاںوں سے بتلائی جاسکتی ہیں، زمین  
کی عمر کا حساب لگانے کے متعدد طریقے ہیں، لیکن بیشتر اس کے کہ ہم ان طریقوں سے بحث کریں، یہ مناسب  
ہوگا کہ پہلے ہوٹے کرے سے موجودہ حالت میں آنے تک اس ستارہ کے ارتقا کے متعلق ایک عام بیان  
پیش کر دیا جائے جس میں جملہ افکار حاضرہ آجائیں، قدیم الایام میں جب یہ ستارہ گھلا ہوا مادہ تھا، تو وہ اپنے محور  
پر نہایت تیز رفتار کے ساتھ حرکت کرتا تھا، اور اس کو چاروں طرف سے بجارت آبی کی ایک غلیظ فضا گیس  
ہوے تھی، ہم یہ تصور کرتے ہیں کہ سورج کے عمل مدوجز نے گھلے ہوئے کرے کے بیرونی نفاذ میں  
زبردست مدوجز پیدا کر دیا، ایسا ہی ایک زبردست مدانی بلندی تک پہنچ گیا، کہ اصل جسم سے علیحدہ ہو گیا،  
یہ گویا ہمارے چاند کی پیدائش ہے، بقول سربارنج ڈارون کے یہ واقعہ عظیم کوئی چھین مین (ہ کرور ساٹھ  
لاکھ برس ہوئے) رو نما ہوا تھا،

۱۸۵۹ء - ۱۹۱۳ء) (مسند ارتقا و Sir George Darwin

دائے مشہور چارلس ڈارون کے فرزند کیمبرج واقع انجمن میں تعلیمات اور فلسفہ تجرباتی کے معلم برٹش  
ایسوسی ایشن کے صدر ۱۹۰۵ء (مترجم)

جیسے جیسے سیارہ سرد ہوتا گیا، آبی بخار پانی بن گیا، اور زمین کی سطح میں جو قعر بن گئے تھے، وہ سمندر بن گئے۔ زمین کی یہ سطح آبی فضا کے زبردست دباؤ کی وجہ سے بے قاعدہ سی ہو گئی تھی، یہ دباؤ کوئی پانچ ہزار پونڈ فی مربع انچ تھا، سمندر کا کھولتا پانی ٹھنڈا ہوتا گیا، اور مروجی طبقے بنتے گئے، قعر زمین میں ان طبقات کی موجودگی زمین کے نزدیک قدیم تاریخ کا سرمایہ جو،

ان جمع شدہ طبقوں کی تکوین میں جو مدت مدید صرف ہوئی ہوگی، اوس نے اول اول ارض میں پر اتنا اثر ڈالا، کہ اُن کے نزدیک زمین کی عمر صرف آباد (جمع ابدی) میں شمار کی جاتی تھی، بعض ارضیوں کو زمین کے منجمد ہونے اور موجودہ صورت میں آنے کے لئے کوہا برس سے کم کی مدت مٹھن ہی نہیں کرتی،

زمین پر جب سے سمندر بنے ہیں، اس وقت سے اب تک کی مدت دریافت کرنے کا ایک طریقہ کچی سے خالی نمین، سمندروں کی کمون چونکہ کسی آبی فضا سے ہوئی تھی، اس لئے ابتداء اُن میں میٹھا پانی تھا، اور شور اس وقت ہوا، جبکہ دریاؤں نے اُن میں سوڈیم پہنچایا ہے، اور نیز اس مقدار کو حساباً دریافت کیا ہے، جو دریا سال بھر پہنچاتے ہیں، یہ مقدار کوئی تھوڑی سا لاگت کر دین سالانہ ہوتی ہے، اور تمام سمندروں میں جو سوڈیم ہے اس کی مقدار اس کی کم از کم و کر دین ہے، پس پروفیسر جالبی نے اس سے یہ نتیجہ نکالا، کہ سمندروں کو موجودہ حالت میں آنے کیلئے کوئی نوکر در برس لگے،

واضح رہے کہ پروفیسر جالبی نے جو مدت قرار دی ہے، وہ لاکھوں کی دہائیوں کی مدت سے زیادہ ہے، مگر لاکھوں نے ایک مرتبہ چالیس کروڑ برس کی مدت قرار دی تھی، گو بالآخر انھوں نے کثرت مدت کو ترجیح دی، اس مارج ڈارون نے چاند کی عمر کا جو حساب لگایا تھا، وہ لاکھوں اور پروفیسر جالبی کے اندازوں کے درمیان ہے، پس اس سے ظاہر ہو گیا کہ موجودہ علمائے سائنس کے نزدیک ہمارے اس سیارے کے منجمد ہونے میں جو مدت لگی ہو، متفق علیہ نہیں، لیکن اس پر سب کا اتفاق ہے، کہ یہ مدت لاکھوں اور کروڑوں برس ہی میں باسانی بیان کیجا سکتی ہے، اگر ہم یہ تسلیم کر لیں کہ ہمارے اس سیارے کو پانچ ہزار درج

کی تپش سے سرد ہونے کے لئے لاکھوں برس کی مدت صرف ہوئی ہے، تو پچیس ہزار درجے سے جبکہ وہ گرم ترین سیاروں میں شامل تھی، سرد ہونے کے لئے کتنی اور مدت ضرور کار ہوئی ہوگی؟

ایک امر واضح ہے کہ اس تیارے کی ایک ابتدا تھی، اور اسلئے اس کی انتہا بھی ہونا چاہئے، ہم زمین کی زندگی اس وقت سے قرار دیتے ہیں، جب سے کہ وہ اور نظام شمسی کے دوسرے اراکین اس بڑے سماج سے جدا ہو گئے، جو ابتداء نظام شمسی کی تمام فضا کو گھیرے ہوئے تھا، ہم اس کا اندازہ کر سکتے ہیں، کہ تمام اجرام فلکی کی ایک ابتدا تھی، اور ان کی انتہا بھی ہوگی، یہاں تک کہ مادہ کے جوہروں کی بھی ایک ابتدا تھی اور ایک انتہا، ہوگی لیکن جن برقیوں سے خود جوہر مرکب ہیں، ان کی نسبت کیا خیال ہونا چاہئے، کیا وہ ابدی اور غیر متغیر ہیں، کیا خود برقیوں کی ساخت ایسی پیچیدہ نہیں ہو سکتی جیسی کہ جوہر کی ہے، یہاں منڈلی جن کا نظریہ ذرات اثری پیدا ہوتا ہے، اس کی رو سے برقیے گردش کرنے والے اثری ذرات کے نظام میں پس تعب کا مقام نہیں، اگر دماغ انسانی ایک طرف کائنات معلومہ کی بنیاد عظیم چیزوں اور دوسری طرف فطرت کی بنیاد تلیل چیزوں کو دیکھ کر حیرت میں ڈوب جائے،

ہم کو ارتقا انسانی میں شک نہیں گو ہم ذرا مدفن کے نظریہ میں ترمیم کے خواہاں ہوں، پھر یقیناً ہم کو ارتقا مادہ کے نظریہ کو بھی قبول کرنا چاہئے، اجسام حیہ اور غیر ذی روح مادہ میں قدیم میں جو طبع حاصل تھی، وہ اب اتنی وسیع نہیں رہی جتنی کہ پہلے تھی، ممکن ہے کہ فرق صرف اتنا ہی ہو، جتنا کہ کسی برقعے اور غیر برقعے جسم میں، لیکن ہم کو اس کا یقین ہے، کہ حیات کوئی ایسی چیز ہے جو مادہ اور توانائی سے متمیز ہے، جسم زندہ میں کوئی ایسی چیز ہے جو مردہ جسم میں موجود نہیں،

ارتقا کے تسلیم کر لینے کے معنی نہیں کہ چیزوں کا وجود کسی نابینا غیر ذی روح قوت کامر ہون منت ہے

چند سال کا عرصہ ہوا کہ لارڈ ہکون نے اس سلسلہ میں ایک خطبہ دیا تھا، جس میں بعض بہت دلچسپ باتیں بیان کی تھیں، ادھون نے کہا تھا کہ بغیر کسی ماکمل علاقہ طاقت کے حیات کی ابتدا یا اس کی تباہی کا تصور کرنا ناممکن ہے

مجھے پورا پورا یقین ہے کہ حال کی حیوانیاتی قیاس آرائیوں میں دلیل نظم و ترتیب کو بہت کچھ نظر انداز کر دیا گیا ہو، ہمارے چاروں طرف زبردست اور ناقابلِ انکار ثبوت اس امر کے موجود ہیں، کہ نظم و ترتیب کسی عاقل اور فیاض ہستی کا کام ہے۔۔۔ اس سونفرت کی معرفت مختار ارادے کے اثر کا پتہ چلتا ہے، اور ہم کو یہ سبق ملتا ہے کہ جملہ جاندار اشیا کا مروج ایک ازلی ابدی خالق اور عاکم ہے،





# ستہوان باب

## مبدہ حیات

جو عنوان اس کتاب کا رکھا گیا ہے، اس کے تحت کوئی کتاب مکمل نہیں ہو سکتی جب تک کہ ابتدا حیات کے متعلق (موجودہ انکارِ حاضرہ) کا ذکر نہ کیا جائے،

میں اس امر کا تصور کر سکتا ہوں کہ قدیم خیالات کے پانہ اس پر ناک بھون پڑ جائیں، کہ مبدہ حیات کا سوال ہی کیوں اٹھا گیا، ان کے نزدیک بس اتنا کافی ہے، کہ خالقِ ازل نے انسان کو اور دیگر جاندار مخلوق کو پیدا کر دیا، باقیہ دنیا کہ ہم سابق فصل میں بیان کر چکے ہیں، ہم یقین کرتے ہیں کہ ارتقا کے ذریعہ برتے جو ہر ن گئے، پھر جو ہر ایک قسم سے دوسری قسم میں تبدیل ہو گئے، پھر مادہ جو ہر دن سے مرکب سالے نمودار ہوئے، اور بالآخر کسی پُر اسرار طریقہ پر زندہ مادہ وجود میں آگیا، اس لئے بد حیات کا مسئلہ بیان پر بالکل قدرتی ہے، ہر تپا عالم سائنس خالق کو اس کی کائنات سے نکالنا نہیں چاہتا، وہ صرف اُن طریقوں کو دیکھنا چاہتا ہے، جن سے خالق نے فطر میں گلکاریاں کی ہیں۔

اگر کوئی عالم سائنس آج یہ کہے کہ سورج مبدہ حیات ہے، تو لوگ اس کو جابل کہیں گے، اور حق پرچا ہوں گے، یہ اظہر من الشمس ہے کہ اس تیارہ پر حیات کی بقا کے لئے سورج از بس ضروری اور لازمی ہے، لیکن یہ ایک بالکل جداگانہ امر ہے،

ہم میں سے سب سے کم عمر شاہدے والوں پر بھی کسی نہ کسی وقت اسکا اثر ہوا ہوگا، جسکو ہم دورہ حیات کہتے ہیں، غور کرو کہ زمین پر ایک خشک تخم گرتا ہے، اس سے ایک درخت پیدا ہوتا ہے، وہ درخت پھر نچلے پیدا کرتا ہے جن میں سے چند خشک کر کے دوسری فصل میں بونے کے لئے رکھ لئے جاتے ہیں، وہ علیٰ ہذا یہاں ہم کہہ سکتے ہیں، کہ ایک حیاتِ فاعلہ ہے، اور ایک غیر فاعلہ اول الذکر حالت میں درخت کو سانس لینے اور نمی جذب کرنے کی ضرورت ہے، ورنہ وہ مر جائے گا، لیکن حیاتِ غیر فاعلہ میں خشک شدہ تخم کو ہم برسوں رکھ سکتے ہیں، اور جب زمین میں ڈالیں وہ ایک زندہ درخت بن سکتا ہے،

کئی برس ہوئے ایک انوائیڈی تھی کہ کسی مصری مہمی کی سلوٹون میں ایک تخم ملا ہے، یہ تخم ہزاروں برس تک حالتِ غیر فاعلہ میں پڑا رہا، لیکن راوی کا بیان ہے کہ جب اس قدیم تخم کو بویا گیا تو اس سے حیات اور بالائی کی علامتیں ظاہر ہوئیں، لیکن اس چیز کی بعد میں تردید کی گئی، اور اب یہ خیال کیا جاتا ہے کہ اس تخم کو بار آور کھنے میں غلطی تھی، ہر کان تخم کو یہ بتلائے گا، کہ تخم خراب ہو جایا کرتا ہے، اور صرف سال گذشتہ ہی کا تخم استعمال کیا جاتا ہے، اور فی الواقع اس میں شک نہیں کہ کچھ عرصہ بعد تخم میں وہ زندگی نہیں رہتی، جو اس کے اندر موجود تھی، تنکوں میں تخم جراثیم کے سلسلے میں یہ عجیب بات ہے، اور یہ کافی طور پر مستند ہے، کہ یہ تخم بالکل

غلہ کے خشک شدہ تخم کی طرح ہوتے ہیں وہ اس وقت تک حالتِ غیر فاعلہ میں رہتے ہیں، جب تک کہ انکو لئے کسی موزون واسطے میں نہ رکھے جائیں پستور نے کچھ تخم علیحدہ رکھ دئے تھے تیس برس تک حالتِ غیر فاعلہ میں رہنے کے بعد جب ان کو ایک مناسب واسطے میں رکھا گیا، تو وہ نشوونما کر جراثیم بن گئے، یہ ایک مشہور بات ہے کہ چھوٹے چھوٹے کیڑوں کی بعض نوعیں خشک کر کے عرصہ تک اس غیر فاعلی معنی

۱۷۶۵ء - ۱۸۹۵ء) Louis Pasteur مشہور فرانسیسی کیمیا دان، جراثیم مہیا

و دیگر امراض پر قابل قدر تحقیقات کیں، دیوانہ کتے کے کاٹے کا علاج ایسا دریافت کیا کہ آج تک اس امر کے شفاغانے بالعموم مہمی کے نام سے موسوم ہیں، (مترجم)

بظاہر مردہ حالت میں رکھی جاسکتی ہیں، اس پر بھی جب پانی میں ڈالی جاتی ہیں، تو پھر زندگی حاصل کر لیتی ہیں ایک سال گزشتہ کا تخم بھی اتنا ہی مردہ نظر آتا ہے، جتنا کہ ایک تنخ، پس فسق کیا ہوا؟ ہم غلہ کے تخم کو اس کی مفرد اشیا ترتیبی میں تحلیل کر سکتے ہیں، اور ان عناصر کی ترتیب میں ہم کو نہایت عجیبہ نظر آتا ہے جب زمین کی حرارت اور رطوبت کو تخم کی تکوین کی ضرورت ہوتی ہے، تو یہی عناصر دست بستہ حاضر ہو جاتے ہیں، ہم کو معلوم ہے کہ جب تخم ایک مرتبہ بودیا جاتا تو غذا حاصل کر کے نکلتے ہیں اس کے اندر وہ اپنے ریشے پھیلا دیتا ہے، اور اوپر کی طرف اس کے گلے بھوٹے نکلے ہیں، تاکہ روشنی اور اشعاعی حرارت کی افزائی موجوں کے قوت سے متنت ہو سکے، بالنتہا ہم اپنے جدید ترین طریقوں ہی سے کیوں نہ غلہ کے نشاک دادہ کی تحلیل کر ڈالیں، تاہم ہم اس سوال کا جواب نہیں پاسکتے، کہ اسکی حیات کا مبداء کیا ہے؟

اگر ہم پتھریلیم کرلیم کہ ہمارے اس تیار سے پر حیات کسی نہ کسی صورت میں آگئی، تو پھر ہمارا ذرا نہیں رہتا، کیونکہ یہ برہی ہے کہ زندگی سے زندگی پیدا ہوتی ہے لیکن اگر صحیح ہے کہ زندگی بغیر سابقہ زندگی کے وجود میں نہیں آسکتی تو اس تیارہ پر زندگی کی ابتدا کیونکر ہوئی، لارڈ کولن آجماہی کا عقیدہ تھا کہ سائر مہکان و زمان میں زندگی زندگی ہی سے پیدا ہوتی ہے، کسی اور شے سے نہیں، کوئی پچاس برس ہوئے کہ برطانوی انجن کے سامنے اس بڑے متفکر نے ہونٹ بٹا دیا تھا، اس میں کہا تھا کہ تیر دعویٰ کہ اس کرہ ارضی پر حیات کی ابتدا کسی دوسرے عالم کے کھنڈروں کے کاٹی جے ہوئے ذرات سے ہوئی، بادی النظر میں بعید از قیاس اور مہم معلوم ہوتا ہے، اس کے متعلق میری جرات ہے، وہ یہ ہے کہ اس کو ہم غیر علی نہیں کر سکتے؟

عمرہ ہوا کہ جب لوگوں نے دیکھا کہ مڑتے ہوئے گوشت میں زندہ کیڑے پیدا ہو جاتے ہیں، تو انھوں نے فوراً نتیجہ نکال لیا کہ گوشت کی تحلیل سے کیڑے کی زندگی کی ابتدا ہوئی، لیکن سادہ تجربوں نے طبع ثابت کر دیا کہ یہ کیڑے ان اندازوں سے پیدا ہوتے ہیں، جو کھیاں گوشت میں دبی ہیں، مشہور عالم ہیتور نے ایک طاقتور تجربہ کی مدد سے یہ ثابت کر دیا کہ خود بعض ان زندہ عضویوں کا نتیجہ ہے، جن کو انگریز یا جرمانیم کہتے ہیں، حالات موافق

ہوں، تو یہ جراثیم نہایت تیزی کے ساتھ افزائش پاتے ہیں، لیکن یہ بھی اسی اصول کے ماتحت ہیں، کہ زندگی ہی سے زندگی پیدا ہوتی ہے،

جب کسی چھوت دار بیماری کا اندیشہ پیدا ہوتا ہے، تو ہم اپنے دودھ کو عظیم سنی جراثیم سے پاک کر لیتے ہیں، تاکہ اوس کے اندر کوئی جراثیم ہوں، تو ہلاک ہو جائیں، دودھ دراز مقاموں سے جب ہم گوشت کتے ہیں، تو اس کو منجھ کر کے تمغنی جراثیم کی راہ سدود کر دیتے ہیں، جب انعام دغا نے سے ہم گوشت باہر لاتے ہیں، تو اوس کے اندر جراثیم پیدا نہیں ہو سکتے، کہ وہ پھر اس پر حملہ کریں، لیکن جو جراثیم منجھ ہو گئے، وہ مرنہیں گئے،

شوربا یا مچنی جراثیم کے لئے بہت عمدہ پیدائش جگہ ہیں، لیکن اگر ان اشیا کو اچھی طرح عقیم کر لیا جائے اور گل مکت کر دیا جائے، تو پھر اُن میں جراثیم کا نمودار ہونا ممکن نہیں، چند برس ہوئے کہ ہم نے یہ افواہ سنی تھی، کہ عقیم شدہ شوربے میں ریڈیم کے عمل سے جراثیمی زندگی پیدا ہو گئی، لیکن اتنا بڑا دعویٰ خود صاحب تجربہ کا بھی نہ تھا، میرا اشارہ مندرجہ کی تحقیق کی طرف ہے، اُن کا دعویٰ اپنے تجربوں کی بنا پر صرف اتنا ہی تھا، کہ اُن سے ذی حیات اور غیر ذی حیات مادہ کے درمیان ایک ربط پیدا ہو جاتا ہو،

یہ ایک قطعی خیال ہے کہ زندگی کی ابتداء سمندر میں ہوئی، اتنا یقینی ہے، کہ سمندر کے پانی اور ہوا کے مفرد اجزائے ترکیبی دی ہیں۔ جو ہمارے جسموں کے اندر موجود ہیں جن میں سے مشہور یہ ہیں، آکسیجن، نائٹروجن، کاربن، ہائیڈروجن، اور سوڈیم، اگرچہ اس سے یہ تو پتہ چلتا ہے، کہ زندگی کی ابتداء کہاں ہوئی، لیکن اس کا پھر بھی پتہ نہ چلا، کہ یہ ابتداء کیونکر ہوئی، انجیل کی کتاب پیدائش کے پہلے باب میں ذیل کی عبارت ملتی ہے، جو دھپسی سے غالی نہیں، "سمندرون کو مکثرت وہ متحرک مخلوق پیدا کرنے دو جنہیں زندگی ہو، اور اُن پر زندوں کو جو زمین کے اور پر آسمان کی مکلی فضا میں اُڑیں۔"

انسان نے زندگی کی نوعیت کے متعلق بہت کچھ معلوم کیا ہے، خوردبین نے ہم کو یہ بتایا ہے، کہ جملہ

ذی حیات اشیاء بہت چھوٹے چھوٹے خلیوں سے مرکب ہیں، انسان کی ترکیب ایسے کروڑوں کروڑوں خلیوں سے ہوئی ہے، لیکن برعکاس اس کے ایسی جاندار اشیاء بھی ہیں، جن میں صرف ایک خلیہ ہے، لیکن یہ زندہ خلیے کس چیز کے بنے ہیں، ان کی ترکیب اس شے سے ہے، جس کو ہم نخرمایہ (پروٹوپلازم) کہتے ہیں، یہ شے بغیر کسی قسم کی ساخت کے ہے، اور اس میں زیادہ تر حصہ کاربن، آکسیجن، ہائیڈروجن، اور نائٹروجن کا ہے، ہم کو معلوم ہے کہ یہی ہمارے بدنوں کے بھی خاص اجزاء ہیں، نخرمایہ سے خلیوں کا بننا ہمارے تصور میں ایسا ہی ہے، جیسا کہ جوہر دن سے سالمون کا بننا، سالمون میں بھی تنوع ہوتا ہے، اور خلیوں میں بھی یہی ہے، اب گویا ذی حیات مادہ کا مطالعہ، جہاں تک ہماری دوسرے، وحقیقت کیسادی طبعیات کا مطالعہ ہے،

سادہ ترین زندہ عضویوں کے مطالعہ سے ایک امر واضح ہو گیا، ان کی حرکت اور ان کا عمل محض خارجی اثرات کا تقاضا ہے، وہ صرف ردِ عمل کرتے ہیں، وہ اپنے ماحول میں کیسیا ریات سے متاثر ہوتے ہیں، ہوا کے ارتعاشات یعنی ایئر محیط کی موجوں کا بھی ان پر اثر ہے،

بہر حال جو امر ہمارے لئے باعثِ دلچسپی ہے، وہ یہ ہے، کہ حیات کی ابتداء کی تلاش میں ہم کو اپنی توجہ صرف نخرمایہ تک محدود رکھنی چاہئے، کیونکہ کوئی سنجیدہ متفکر ارتقاء کی واضح صدائقوں سے انکار نہ کرے گا،

موجودہ زمانے کے بعض پر جوش متفکر یہ سمجھتے ہیں، کہ اس قدر پابندِ عقائد ہو جانا قرینِ عقل نہیں ہے، کہ آئندہ کے لئے تجربہ خانے میں زندگی سپید کرنے کو ناممکن قرار دے دیا جائے، اچھا توڑی دیر کے لئے یہ فرض کر لو، کہ ہم اس بظاہر محال کو ممکن کر دکھائیں، تو اس سے انسان خالق نہ ہو جائے گا، بلکہ صرف خلاقِ عالم کے طریقوں سے واقف ہو جائے گا، فی الوقت انسان مختلف عنصری جوہروں کی معینہ مقدار میں یکجا کرتا ہے، ان کو گرم کرتا ہے، اور پیچیدہ سالے تیار کرتا ہے،

لیکن ان میں سے کسی کو انسان نے پیدا نہیں کیا، تخلیق یا پیدا کرنے کے یہ معنی ہیں، کہ عدم سے وجود  
 میں لایا جائے، اگر کیا دان یا حیاتیات کا ماہر مصنوعی طور پر نغز مایہ کے تیار کرنے میں کامیاب  
 ہو جائے، تو اس سے ہمارے مذہبی اعتقادات میں رشتہ پڑنے کی کوئی وجہ نہیں،



## اٹھارہواں باب

### برقیوں کے متعلق مزید نوکریاں

یہ ایک عجیب بات ہے، کہ اگرچہ سورج کے داغ سورج کے کہ نورین تار ایک سُورخ نظر آتے ہیں، تاہم وہ فی الحقیقت اتنے روشن ہیں، جیسے کہ کسی چوٹے والی لالٹین کی روشنی، چوٹے والی روشنی جب لالٹین سے نکلتی ہے، تو اتنی تیز ہوتی ہے، کہ ہم اس کی طرف آنکھ اٹھا کر نہیں دیکھ سکتے، اور نہ ہم سورج کو براہِ راست دیکھ سکتے ہیں، جب تک کہ سیاہ شیشہ، میان میں نہ ہو، اگر چوٹے والی روشنی سورج کے سامنے رکھی جائے، اور دونوں کو سیاہ شیشے سے دیکھا جائے، تو چوٹے والی روشنی سیاہ داغ سا معلوم ہوگی،

سورج میں داغوں کی تعداد وقتاً فوقتاً بدلتی رہتی ہے، ہفتوں ایک بھی دکھائی نہیں دیتا، نیز دوسرے اوقات میں انتہائی تعداد دکھلائی دیتی ہے، انتہائی تعداد کے دکھائی دینے کے درمیان گیارہ برس کا عرصہ ہوتا ہے، مدت سے ہمارے کافون میں یہ بات ڈالی جا رہی ہے، کہ شمسی داغوں کے تغیرات ہماری زمین کی فضا میں سے، مدت سے ہمارے کافون میں یہ بات ڈالی جا رہی ہے، کہ شمسی داغوں کے تغیرات ہماری زمین کی فضا میں سے، حالت کو متاثر کر دیتے ہیں، نیز یہ کہ انہی پر مشفق شمالی و مشرق جنوبی کے نام سے جو مظاہر دکھائی دیتے ہیں، وہ سورج کے داغوں کے ساتھ ساتھ بدلتے رہتے ہیں، بعض تو یہاں تک بڑھ گئے ہیں، کہ داغوں نے شمسی داغوں کے گیارہ برس والے عرصہ اور فلک کی قیمتوں میں علاقہ ثابت کرنے کی کوشش کی ہے، لیکن ہم صرف پہلے دو بیانات

اس سے مراد وہ لالٹین یا لمپ ہو، زمین چوٹے کو بہت ہی اعلیٰ تہ تک پہنچا کر روشنی حاصل کی جاتی ہو

کی بحث پر گفتار کریں گے۔

مشاہدوں سے یہ امر پایہ ثبوت کو پہنچ گیا ہے، کہ جب شمسی داغ بہت زیادہ ہوتے ہیں، مقتطبات قطبین اور متناطیسی مہجانات بھی بہت زیادہ ہو جاتے ہیں، اور جب کبھی کوئی غیر معمولی مہجان یا تغیر سورج پر رونما ہوتا ہے، تو اس سیارہ پر بھی اس کے جواب میں نہایت روشن شفق شمالی طور پر ہوتی ہے، اور زبردست متناطیسی طوفان اٹھتے ہیں، تغیرات کے کام میں یہ طوفان بہت تکلیف کا باعث ہوتے ہیں،

ہمارے لئے فی الحال جو امر غالب توجہ ہے، وہ یہ ہے کہ سورج کے داغوں اور زمین کے ان مظاہر کے درمیان کیا علاقہ ہے، جو کچھ غیر مرئی ہے، اس کو تمثیلاً بیان کرنے کی اجازت دی جائے تو ہم کو ایک مرتبہ ہر مسکین برقیہ احساند کرنے کے لئے آگے بڑھتا ہے، سورج بھی دیگر تانباک اجسام کی طرح اپنے بقیہ نکلنے دیتا ہے، سورج کی یہ تحلیل اس قدر عظیم الشان ہے کہ یون سمجھو، کہ برقیون کے دھارے ہیں، جو مسلسل خلا محیط میں خارج ہو رہے ہیں، اور یہ اس وقت سب سے بڑے ہون گے، جبکہ سورج کے بڑے بڑے داغوں کی وجہ سے زبردست توجہ پیدا ہون گے، پس یون سمجھو کہ سورج سے برقیون کا ایک زبردست کیتھوڈی دھارا نکل رہا ہے، یاد ہو گا کہ کیتھوڈی شعاعیں غیر مرئی ہوتی ہیں، لیکن ہم یہ بھی جانتے ہیں، کہ جب وہ نام نہاد خلائی نیلون میں بند ملطف ہوا میں سے گذرتی ہیں، تو نئی کے اند نہایت خوشناتابش پیدا ہو جاتی ہے،

پس ہم کو یہ توقع رکھنا چاہئے کہ سورج کا زبردست کیتھوڈی دھارا بھی ہمارے کرہ ہوائی بالائی طبقوں کی ملطف ہوا میں اسی طرح کی تابش پیدا کر دیکھا، لیکن ہم کو یاد ہے کہ تجربہ خانے میں متناطیس اس کیتھوڈی دھارے کو منصرف کر دیتا ہے، اور چونکہ زمین ایک زبردست متناطیس ہے، اسلئے ہم کو تعجب نہ ہونا چاہئے، اگر سورج کی کیتھوڈی شعاعیں اس طرح منصرف ہو جائیں کہ وہ خط استوا پر کرہ ہوا میں داخل ہوں بلکہ بہت درجہ قطبین تک چلی جائیں، یہی وجہ ہے، کہ قطبین پر اس قدر کثرت سے شفق



کے مظاہر ہر دو نما ہوتے ہیں، جو مظاہر قطب شمالی پر نمودار ہوتے ہیں، اُن کو شفق شمالی سے موسوم کرتے ہیں، اور قطب جنوبی پر دکھائی دیتے ہیں، اُن کو شفق جنوبی کہتے ہیں،

ہم دیکھتے ہیں کہ ہماری زمین ایک بڑا کرہ ہے جس پر مسلسل برقیوں کی یورش ہوتی رہتی ہے، اور ہم جانتے ہیں کہ جس جسم میں برقی زیادہ جمع ہوں، یا بہت زائد ہو جائیں، تو اس جسم میں منفی بار ہوتا ہے، پس ہم کو اس مسئلے کا حل لی گیا، جس نے عجیب بنی کہ اہل علم میں ہم سب کو پریشان کیا ہو، ہم کو اس پر تعجب ہوتا ہے کہ زمین میں منفی برق کیوں ہے،

ہمارا کرہ عظیم یعنی زمین منفی بار ہو رہا ہو اس سے ہم کو برقی دباؤ کا بہت عمدہ میعار ہاتھ آتا ہے جس طرح کہ بلندی اور گہرائی کی پیمائش کیلئے سطح سمندر بہت عمدہ میعار ہو، اسی سبب سے ہم زمین کو برقی دباؤ کا نقطہ آغاز یعنی صفر مانے ہیں۔

اب زمین کو یوں سمجھو، کہ وہ برقیوں کا ایک عظیم الشان خزانہ ہے، اگر ایک جسم میں برقیوں کی کمی ہو یعنی اس میں مثبت بار ہو، زمین سے ملایا جائے تو خزانہ سے جسم مذکور تک برقیوں کا ایک سلسلہ قائم ہو جائیگا، تا آنکہ اس کے جوہروں کے اندر برقیوں اور ادوں کے مثبت برق واسطے محیط کر دین کا مل توازن قائم ہو جائے، برصغارت اسکے اگر کسی جسم میں برقیوں کی زیادتی ہو (یعنی اس میں منفی بار ہو) اور وہ زمین سے ملایا جائے، تو جسم مذکور اپنے زائد برقیے خزانہ، اعظم میں داخل کر دیگا، یہاں تک کہ اس کے جوہروں کے اندر توازن قائم ہو جائے، بانی کی تمثیل کو تو اگر سطح سمندر سے کوئی طرف بلند ہوگا، تو پانی طرف سے سمندر میں چلا جائیگا، اور اگر طرف نیچے ہوگا، تو پانی سمندر سے طرف میں جا جائے گا،

لیکن تم یہ کہہ سکتے ہو، کہ جب سورج سے زمین تک برقیوں کی یورش ہوگی، تو ہمارا کرہ ہوا برقیوں کو اپنا یکساں، یہ صحیح ہے، اور اسی سبب سے ہوا، روان دار ہو جائے گی، یا بالفاظ دیگر فضا کی گیسوں کے بعض سالمون میں جو برق مثبت اور برق منفی جوہروں کے، اُن میں تفریق ہو جائے گی، ہم اب یہ تصور کرنا چاہتے ہیں کہ

ردان دائرہ ہوا کی کیا کیفیت ہوگی، آبی بخار بہت آسانی سے برقی مٹنی جو ہرون پر کثیف ہو جاتا ہے، اس سے بادل بن جاتین گے، اور جب یہ بالآخر بارش کی شکل میں برسین گے، تو اپنے ساتھ مقید برقیون کو لیتے آئین گے، اس سے اوپر کی ہوا میں مثبت برق رہ جائیگی، اس طرح کر، ہوا کی برقی کیفیتوں کی ایک مقبول توضیح ہو جاتی ہے، ان ہی واقعات کی بنا پر ہم یہ بھی سمجھ سکتے ہیں، کہ بعض وقت بادلوں میں کس طرح برقیون کی بہت زیادتی ہو جاتی ہے، جس سے ایک بادل سے دوسرے بادل میں یا ایک بادل سے خزانہ اعظم یعنی زمین میں برق کی شکل صاعقہ گذر جاتی ہے،

اکثر غور کرنے والے قارئین کے دماغوں میں یہ سوال پیدا ہوا ہوگا کہ زمین مقناطیس کیونکر بن گئی، کبھی کو اس میں شہید نہیں، کہ زمین ایک مقناطیس ہے، مقناطیسی سوئیوں پر اس کا اثر بہت نمایاں ہے، چونکہ قدرتی مقناطیس یا چمبک پتھر زمین میں پایا جاتا ہے، اس لئے ممکن ہے کہ کوئی شخص اس سے اس نتیجہ پر پہنچے، کہ ان کی موجودگی زمین کو مقناطیس بنا دیتی ہے، لیکن ذرا غور کرنے سے معلوم ہو جائے گا کہ یہ نتائج مقبول نہیں، چمبک پتھر جہاں جہاں پایا جاتا ہے، ان مقاموں کی تعداد محدود ہے، اور پھر کبھی بڑی مقدار میں نہیں پایا جاتا، جب طالب علم یہ معلوم ہو کہ ریل کی پٹریاں اردو سے کے کھڑے خاص وضعوں میں رکھے جاتے ہیں، پھر اکثر زمین کے اثر سے متاثر ہوتے ہیں، تو اس کو اس امر کے مان لینے میں تامل نہ ہوگا، کہ چمبک پتھر سوائے اسکے نہیں کہ وہ کسی کی بعض کچی دھاتیں اسی طرح متاثر ہوتی ہیں، پھر یہی سوال باقی رہا کہ زمین مقناطیس کیونکر بنی؟

یہ صحیح ہے، کہ زمین ایک زبردست کرہ ہے، جہاں برق بھری ہوئی ہے، اور یہ بھی درست ہے کہ زمین اپنے محور پر تیزی کے ساتھ گردش کر رہی ہیں، ہمارے پاس اس امر کی تجرباتی ثبوت موجود ہے کہ ایسی حالتوں میں کہ زمین کی سطح پر ایک کمزور مقناطیسی میدان پیدا ہو جائے گا، یا نہہرہ حساب دشمار سے پتہ چلتا ہے کہ زمین کے مقناطیسی

سے ردان، انگریزی میں اسکو (TON) کہتے ہیں، جسکے معنی پھرنے والے کے ہیں، جب قوتیر کے سے محلول میں برق گذر جائیگی تو برقی قوتیں عمل میں آتی ہیں، جسکی مدد سے محلول کے اجزاء کو کبھی ایسے ذرات میں تحلیل ہو جاتے ہیں جنہیں برقی بار ہوتا ہے، ایسے ذرات کو ردان کہتے ہیں

میدان کا سب کچھ ہو، یہ نہیں ہے، اس سے تو صرف زمین کے مقناطیسی میدان کے عشر عشر کا پتہ چلتا ہے، اس کا خاص سبب زمین کے فشر کے اندر برقیادی روین معلوم ہوتی ہیں، اگر ہم سے یہ پوچھا جائے کہ کون سی طبعی حالت زمین کے اندر برقیون میں حرکت پیدا کر دیگی، تو ہکو فوراً حر برقیات کے سلسلے میں اختلاف پیش کا خیال آنا چاہئے، اس کے لئے یہ ضروری نہیں کہ دو مختلف دھاتوں کے جوڑ کو گرم کرین، تاکہ برقیون کی رد حاصل ہو، ہکو معلوم ہے کہ دھات کے ایک ہی ٹکڑے میں اگر اختلاف پیش ہوگا تو اس سے بھی برقیے حرکت میں آسکتے ہیں، تفصیلات میں گئے بغیر یہاں یہ بیان کیا جا سکتا ہے، کہ ایسے حالات پائے گئے ہیں، جن سے زمین کی سطح میں ایک حقیقی حر برقی رویہ پتہ چلتا ہے، ساتھ ہی اس امر کا اقرار واجب ہو کہ اگرچہ زمین کی مقناطیسیت کی توجیہ برقیادی رو سے مقول ترین طریقہ برہوتی ہے، تاہم ہمارے پاس براہ راست اس نظریہ کا کوئی ثبوت نہیں،

تقریر بالا کے سلسلے میں ایک امر کی طرف توجہ دلانا ضروری ہے، اگرچہ زمین کی مقناطیسیت سطح زمین سے پیشی غیرات کی وجہ سے ہے، تو مقناطیسی میدان کو دن بھر میں بدلتا رہنا چاہئے، یہ امر واقعہ ہو کہ اس قسم کے تغیرات ظہور پذیر ہوتے ہیں، چنانچہ صبح کے وقت یہ میدان اقل ہوتا ہے، دوپہر تک غظم ہو جاتا ہے، شام تک بھر گھٹ جاتا ہے، اور رات بھر مستقل رہتا ہے،

اس میں شک نہیں کہ زمین کی سطح میں برقیون کی یہ رو، سوچ سے زمین تک آنے والے برقیون کے کسی غیر معمولی دھارے سے بڑی حد تک متاثر ہوگی، یہی سبب ہے، کہ مقناطیسی طوفان اور آفتابی داغون کے تسبیح میں یہ علاقہ ہے،

عظیم الشان سماجیون سے جو بعض لاسلکی بیامات طیف نما کے ذریعہ سے وصول ہوئی ہیں، ان کی تفسیر بعض اہل فن نے یہ کی ہے کہ یہ سماجیون کے سرد اجسام ہونکی دلیل ہے، یہ پیام کچھ سمجھ میں نہیں آیا، ایک سرد جسم کیونکر نور کا مبداء ہو سکتا ہے، ہم دیکھ چکے ہیں کہ جب مشہور و معروف خلائی نیوٹون سے برقیون کے دھارے

سلا یہ سماجیون ان سماجیون سے مختلف ہیں، جن کا ذکر ہم پیشتر کے کسی باب میں کر چکے ہیں، انکی ترکیب شہاب ناقب سے تھی،

گزرتے ہیں، تو سرد مطلق ہوا میں تابش پیدا ہو جاتی ہے چونکہ سورج اور دوسرے ستارے علاوہ محیط میں چاروں طرف برقیون کے دھاروں کے دھارے خارج کر رہے ہیں، تو ان میں سے بعض گسی سحابیوں پر جا پڑیں گے، یہاں پر ہم ہمہ گیر برقیے نے زمین ایک شکل سے نجات دلائی،

اس باب کو ختم کرنے سے پہلے مجھے یہ خیال ہوتا ہے کہ شاید بعض قارئین کے ذہن میں زمین پر برقیون کی مسلسل پوشش کے سلسلے میں کوئی اشکال پیدا ہو یعنی زمین کا منفی برق دباؤ برابر بڑھتا رہے گا، یہ دیکھنا کہ ایسا نہیں تھا، باعثِ دلچسپی ہوگا،

ہم جانتے ہیں کہ برقیے زمین کی طرح کے کسی منفی برق داسے جسم سے خارج ہو کر سورج کی طرح کے مثبت برق داسے جسم میں چلے جاتے ہیں، اب تک جو کچھ ہم کہتے آئے ہیں، یہ اس کے برعکس ہے، لیکن پھر برقیے دونوں طرف سے کیونکر خارج ہو سکتے ہیں، بہ صرف دو مختلف قوتوں کی وجہ سے زمین سے سورج تک برقیے بہ سبب برقی دباؤ کے جاتے ہیں، ان دونوں جسموں کے درمیان برقی دباؤ کا اختلاف کوئی دس کھرب (۱۰ ابین) (۱۰<sup>۱۰</sup>) کی بجائے لیکن جو برقیے سورج سے زمین تک آتے ہیں، وہ برقی دباؤ کی وجہ سے حرکت نہیں کرتے، اذن کی روانگی، جیسا کہ ہم کسی پیشیز کے باب میں بیان کر چکے ہیں، فور کے میکا کی دباؤ کے تحت عمل میں آتی ہے، اس طریقہ پر توازن قائم رہتا ہے اور برقیون کا ایک تسلسل جاری رہتا ہے یہ گویا تمام شمسی نظام میں برقیون کا مدور دھار ہے،

سلہ برقی دباؤ کی اکائی جس کا نام برقی خانہ کے موجد اولر *Volta* نامی ایک اطالوی سائنس دان کے نام پر رکھا گیا ہے، (مترجم)

# انیسواں باب

## شعاعین کیا ہیں

ہم ایٹری موجوں کے مفہوم سے واقف ہو چکے ہیں، ان میں سے بعض ہماری بصارت کو متاثر کرتی ہیں، بعض ہمارے جسموں کو گرم کرتی ہیں، بعض لاکھی کو تناسل کو متاثر کرتی ہیں، بعض ڈھبھاری بصارت پر اثر نہیں کرتیں، معمولی عکاسی کی تختی پر کیا دی اور یہ کو متاثر کرتی ہیں، یہ سب کی سب اثر میں برقیاتی شعاعیں ہیں، کیا لاشعاعین بھی اس قبیل سے سمجھی جائیں، اگر ایسا ہی ہے، تو ان شعاعوں کا انعکاس، انعطاف اور ادور کی تنظیم ممکن ہوتی ہے، جیسے اس سے پیشتر یعنی ایٹری موجوں کا ذکر گذرا، سب میں یہ عمل جاری ہو سکتا ہے، کچھ عرصہ تک تو یہی خیال کیا جاتا رہا، کہ لاشعاعین منکس بہک نہیں ہو سکتیں، لیکن مٹی منکس یہ ہے کہ کوئی ماہر مناظرات کسی سطح کو پالش کر کے تمام شعاعیں منکس کر سکتا کہ ایسے قصیر طول کی موجوں کو منکس کر سکے، بانہم بعض ایسی سطحیں قدرتی ہوتی ہیں، جیسے کھلموں کے اندر پائی جاتی ہیں، یہ سطحیں اتنی میس ہوتی ہیں، کہ لاشعاعوں کو منکس کر دیتی ہیں، اس نسبت ہو گیا ہے، کہ یہ شعاعیں ذریعہ ہیں،

سہولت اس میں ہوگی، کہ ہم لاشعاعوں کے پیدا کرنے کے طریقے پر غور کریں، اور یہ امر بھی کہ ادور کا امکان کم نہیں ہوگا، دھبھ کا باعث ہوگا، اس کھنے کی ضرورت نہیں کہ ان کی ایجاد کے معنی اس سے زیادہ نہیں،

تبتا کہ برق کی ایجاد کے میں اخلائی نیون سے لاشامین برابر نکلتی رہتی تھیں اور بیل برس تک نکلتی رہیں اسکے بعد انسان کو ان کے وجود کا علم ہوا۔

۱۹۰۶ء میں پروفیسر ٹرنٹ گن دیگر بڑے طبیعیات دانوں کی طرح اخلائی نیون سے تجربہ میں مصروف تھے ان کا مشاغلے نارڈ کے تجربوں کی تکمیل تھی، اے ناؤ اخلائی نیون سے باہر کچھ ڈی شاعون کی شناخت میں کامیاب ہو چکا تھا، جامعہ ورزبرگ (بے ویرا واقع جرمنی) کے طبیعی تجربہ خانہ میں پروفیسر ٹرنٹ گن کو جدید سامان کی کمی نہ تھی، اور ان کے پاس نیون میں اعلیٰ درجہ کا غلا پیدا کرنے کے بھی ذرائع تھے، ایسی نیاں اکثر کر دس کی نیاں کھلاتی ہیں،

پروفیسر ٹرنٹ گن نے ایک اخلائی نلی کو سیاہ معوی کی ایک ڈھال میں بند کر دیا تھا، اس کی وجہ سے نلی کے متزہر شیشے سے کوئی روشنی نکل کر نہ نکل سکتی تھی، لیٹا رڈ نے عارضی طور پر متزہر پردہ استعمال کیا تھا جسے نکلنے والی کھیر ڈی شاعون کا پتہ لگایا تھا، ٹرنٹ گن کے پاس بھی اس موقع پر ایسا ہی پردہ تھا، یہ پردہ اٹھ

۱۹۰۷ء (Prof. Conrad William Röntgen) مشہور جرمن پروفیسر لاشاعون کے علاوہ دیگر تحقیقات بھی کیں جس سے شکل کیمیاوی مسائل کے حل میں بہت مدد ملی (متزہم)

۱۹۰۷ء بعض اشیاء میں ایسی خاصیت ہوتی ہے کہ ان کو منور کرنے والی قوت جب ہٹائی جاتی ہے، تو وہ بھی روشنی خارج کرتی رہتی ہیں، ایسی اشیاء متزہر اشیاء کہلاتی ہیں، سلفاڈ آف زنک (جست کا سلفاڈ) جو فوری رنگوں میں استعمال کیا جاتا ہے، ایک متزہر شے ہے، اور بعض اشیاء ایسی ہوتی ہیں کہ جب تک نورانیت پیدا کرنے والی قوت رہتی ہے، یہ بھی مدد دیتی ہے، ایسی اشیاء، عارضی متزہر کہلاتی ہیں۔ بیریم پلاٹینوسائی، نامیاد عارضی متزہر شے ہے، اس کے برقیہ غیر مرئی، قصیر بالانفتی شاعون سے متاثر ہوتے ہیں، اور نیز لاشاعون سے،

باریک کیمیاوی قانون میں متزہر اس وقت تک ہوتا رہتا ہے جب تک کہ غیر مرئی شامین ان پر پڑتی رہتی ہیں،

(متزہم)

بالانفشی روشنی کے سلسلے میں مدت سے زیر استعمال تھے،

جب پروفیسر رنت گن نے پوشیدہ لی مین برقی انزاج گذار اور ادھون نے دیکھا کہ اونکا عارضی منتر ہر پردہ جو میز پر پڑا تھا، نورانی ہو گیا، یہ ظاہر تھا کہ یہ نورانیت بالانفشی موجوں کی پیدا کردہ تھی، کیونکہ جو سیاہ ڈھال نئی کو لگھیرے ہوئے تھے، وہ بالانفشی روشنی کی لہروں کا قابل گذر تھی، اسی لمب مین اگرچہ درانفشی شعاعیں ہوتی ہیں، تاہم ایسی ڈھال اس کی شعاعوں کو بھی روک دیتی ہے، جب رنت گن سے یہ پوچھا گیا کہ اس مشاہدہ کی بابت اونکا کیا خیال ہو، تو جواب یہ تھا، "میں نے خیال نہیں کیا، میں نے تحقیق کی،"

رنت گن نے دریافت کیا تو ان نئی شعاعوں میں نفوذ کی عجیب طاقت پائی بہت سی چیزیں مثل لکڑی اور چمچے کے جو معمولی روشنی کے لئے غیر شفاف ہیں، ان نئی شعاعوں کے لئے مقبول حد تک شفاف بن گئیں کسی جسم کی کثافت جتنی زیادہ ہوتی ہے، اتنا ہی وہ جسم شعاعوں کے گزرنے میں مزاحمت پیدا کرتا ہو، عوام الناس کی توجہ کو جس چیز نے اپنی طرف مبذول کر لیا، وہ یہ امر تھا کہ عارضی منتر ہر پردے پر زندہ کلابد دیکھا جاسکتا ہو، جب پروفیسر رنت گن کو یہ معلوم ہوا کہ لکڑی کے ڈبہ میں رکھے ہوئے دھاتی باٹ دکھائی دینے لگے، تو ان کے لئے یہ سوال بالکل قدرتی تھا، کہ خود مشاہدہ کا اتھ کیونکر نظر آتا ہے، بشرطیکہ ادھون نے پردے کے پیچھے چیزیں رکھتے وقت اپنی انگلیوں کی پٹیاں نہ دیکھی ہوں،

اس مقام پر مناسب ہو گا کہ لاشعاعوں کے پیدا کرنے اور عارضی منتر ہر پردے کے استعمال کا طریقہ بیان کیا جائے، اگرچہ ممکن ہے کہ ہم میں سے اکثر کے لئے اب یہ معمولی بات ہو گئی ہو، کسی ایکو مولیٹر یعنی ذخیرہ خانے سے برقی رو ایک امالی پچھے مین گذاری جاتی ہے، ممکن ہے کہ بعض اس امالی پچھے کو تھراڈ انگیز پچھے کے نام سے آسانی سمجھ سکیں، ایک خاص خلائی نئی پچھے کے سروں سے ملا دی جاتی ہے، تاکہ نئی

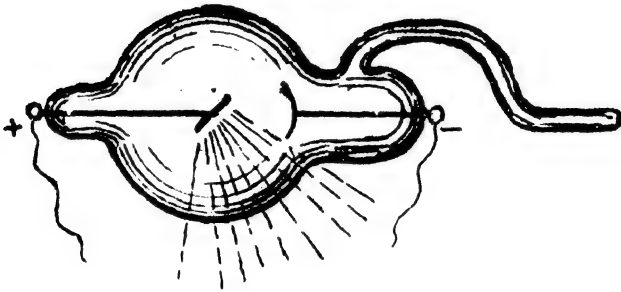
سلا ایکو مولیٹر یا ذخیرہ خانے سے مراد وہ برقی خانے ہیں، جو بالعموم موٹروں میں روشنی وغیرہ کیلئے استعمال کرتے ہیں اور

جو عوام میں بیروین کہلاتی ہیں، (منترجم)

کے اندر در برقیوں کے دھیان اخراج واقع ہو، شکل متعلقہ مین کیتھوڈ کوٹری نامہ ہے تاکہ کیتھوڈی شعاعیں ایک دھاتی ہدف پر جوں کے وسط میں ہے، مرکز کی جاسکین، یہ کوئی ضرور نہیں، کہ یہ ہدف نلی کا دوسرا پتھر ہو، لیکن یہاں ہم کو اس سے بحث نہیں، ہم یہ دیکھنا چاہتے ہیں، کہ وہ کیا چیز ہے، جو لاشعاعوں کو پیدا کرتی ہے،

جب برقی رو نلی میں سے گزاری جاتی ہے، تو برقیوں کا دھارا دھاتی ہدف پر جا کر پڑتا ہے، یہ گویا ایک مین ایئر مین جھینٹین پیدا کرتا ہے، ان کو اول اول ایئر مین سمجھا گیا، بعض لوگوں نے خیال کیا کہ وہ زیرِ سرخ موجوں سے طویل تر ہیں، اور بعض یہ سمجھ گئے کہ وہ بالانفشی موجوں سے قصیر ہیں، اس کے بعد کچھ عرصہ تک موجوں کے ایک باقاعدہ سلسلہ کا خیال ترک کر دیا گیا، لیکن اب ہمارے پاس اس امر کا قطعی ثبوت موجود کہ لاشعاعیں فی الواقع نہایت قصیر طول کی ایئر مین موجیں ہیں،

نلی کے اندھوٹا سا ہدف زاویہ بناتا ہوا رکھا جاتا ہے، تاکہ جب برقیوں کی یورش ہو تو ایئر مینضات یا لاشعاعیں نلی کے پہلو میں منحرف ہو جائیں، جیسا کہ شکل میں دکھلایا گیا ہے،



(اس شکل میں لاشعاعیں پیدا کر کے ایک سادہ سی نلی دکھلائی گئی ہے، برقیوں کا دھارا یا منفی رو کیتھوڈ (-) سے انوڈ (+) تک جاتی ہے، ہم یہ تصور کرتے ہیں کہ برقیے کیتھوڈ سے نہایت زور سے خارج ہوتے ہیں، اور چونکہ کیتھوڈ کی شکل مقعر ہے، اس لئے دھارا ہدف پر مجتمع ہو جائے گا، ہدف کو مائل دکھلایا گیا ہے، جب



بدن دھارے کو دفعۃً روک دیتا ہے، تاثر میں منفیات پیدا ہو جاتے ہیں، جیسا کہ نکتہ خطوط سے دکھلایا گیا ہے۔  
اسی اثری موج کو ہم لاشاعین کہتے ہیں جن کے خواص کا متن میں ذکر کیا ہے۔

عارضی متزہر پردہ میں ایک جانب باریک بریم پلیٹیں سائنا بنا کر تھیں ہوتی ہیں، اور اس کی پشت پر سیاہ کپڑے کا استر ہوتا ہے، پردہ کی پشت نی کی طرف رکھی جاتی ہے، اگر لاشاعین استر پر پڑیں، یہ استر ان شاعون کے راستہ میں عملاً کوئی رکاوٹ نہیں پیدا کرتا، شاعین پردہ میں نفوذ کرتی، کیمیاوی سطح تک پہنچتی ہیں، اور اس کو متزہر کر دیتی ہیں، اگر پردہ کی پشت پر ہاتھ پٹپا رکھ دیا جائے، تو شاعین ہڈی کے مقابلے میں گشت میں آسانی گذر جاتی ہیں، اس لئے پردہ پر ہڈیاں اچھی طرح سے نظر آتی ہیں، اپنے مقصد زیر نظر کے لئے اس کی ضرورت نہیں کہ ہم لاشاعون کی طبی خدمت کا ذکر کریں،

تنگن کو زیادہ دیر نہ نہیں لگا کہ انھوں نے عکاسی کی تختی پر ان شاعون کا اثر آزمایا، اور پھر دنیا بھر میں اسی نئی عکاسی کا پرچا ہونے لگا، زندہ کالبد کی تصویر معمولی عکاسی کی تختی پر لینا، اور وہ بھی تاریکی میں بغیر تختی کا خلاف کھولے ایک ایسا واقعہ تھا، جس کا تقنا چرچا ہوتا کم تھا، صغیر بمنبر کے مقابل جو موقع دیا گیا ہے، اس میں ہم دیکھتے ہیں کہ ایک معمولی مینا کا تصویر ہے، اور ساتھ ہی اس کے لاشاعون کے ذریعہ حاصل کردہ تصویر ہے، اس کا ظاہر ہوتا ہے، کہ لاشاعین مینا کا رکے بعض حصوں سے دوسروں کے مقابلے میں زیادہ آسانی سے نفوذ کر گئے ہیں،

ذرا اجمال ہم کو جس چیز سے بحث ہو، وہ لاشاعون کے متعلق علمی افکار میں، علماء سائنس کی تصویڈی شاعون باقیوں کے دھاروں سے، اور لینارڈی شاعون سے واقع ہو چکے تھے، جو حقیقت ایسی کی تصویڈی شاعین میں، جیسی ایٹیم کی گھڑکی میں سے نکل رہی ہوں کسی پیشتر کے باب میں، ہم دیکھ چکے ہیں، کہ عالم سائنس کیلئے لینارڈ کا تجربہ کس قدر اہمیت رکھتا ہے، لیکن کسی حامی کے لئے اہمیت کوئی اہمیت نہیں، اس کے نزدیک تو لاشاعون کا انکشاف جو ایک لایعنی ہی بات ہوتی، اگر ان میں زندہ کالبد کو دکھانے اور اس کی تصویر کھینچ دینے کی حیرت انگیزی اور لاؤنری نہ ہوتی،

ہم میں سے اکثر دن کو یاد ہو گا کہ جب رزت گنی انکشاف کا اعلان ہوا تھا، تو کس قدر اس کا چرچا ہوا تھا، اور کس قدر مبالغہ آمیز خیالات بعض لوگوں نے قائم کئے تھے، بعض لوگ اس سے ناواقف تھے، کہ لاشعاعوں سے کینر کی تصویر لی جاتی ہے، اسلئے اذبحا تصویر لاشعاعوں سے تصویر لینے کے متعلق یہ تھا کہ وہ اپنا کیمرا لیکر کسی کمرے کے باہر کھڑا ہو گیا، اور وہیں سے دیوار پار اندر بیٹھے ہوئے لوگوں کے زندہ کالبدوں کی تصویر اذمارلی جامعہ گلا سگو (اسکاٹسٹان کا پڑھنہر) کے ایک طالب علم نے ایک مرتبہ ایک دسپ مرقع کھینچا تھا، جس میں دکھایا تھا کہ لاشعاعوں سے ایک کمرہ کے اندر کی تصویر آگئی، جس میں باوجود مرنے والے دکھائی دے جو مرنے کے گرد بیٹھے تاش کھیل رہے ہیں، اور اس سے جام اور صراحیان ان کے پاس رکھی ہیں،



# بیسواں باب

## ریڈیم کا انکشاف کیونکر ہوا،

ریڈیم کا انکشاف کل کی بات معلوم ہوتی ہے، کیونکہ ہم کو اچھی طرح یاد ہے کہ میڈم کیوری زوجہ پرفیکسوریہ انجمنی ساکن پیرس نے اس عنصر کو روشناس کرایا، جو لاکھوں برس سے دنیا میں کفر مخفی تھا، اگرچہ یہ زبردست انکشاف مشاعرہ میں ہوا تاہم عوام الناس کی دلچسپی اس سے کچھ برس بعد شروع ہوئی، یہ افواہیں گشت لگانے لگیں، کہ یہ عنصر اس کارا باد دنیا میں انقلاب عظیم برپا کر دیگا، توانائی حاصل کرنے کے جتنے طریقے تھے، سب اس کے سامنے مرج ہو جائیں گے، لاعلاج امراض میں شفا حاصل ہو جائے گی، اور طبقات کی بنیادیں ہی ڈھ جائیں گی، عام دلچسپی پیدا کرنے کے لئے اس سے بڑھ کر اور کیا چاہئے تھا، لیکن یہ اچھی طرح سمجھ لینا چاہئے کہ دنیا سے سائنس ان پٹنگو یون میں شریک نہ تھی، فی الحقیقت علما سے سائنس ریڈیم کے انکشاف سے قبل ہی سے تابکار اشیاء سے واقف تھے، اگرچہ اس کے پیشتر اس قدر فعال نہ تھے، اُس وقت اس مسئلہ کو سرا و لور لاج نے نہایت عمدہ پیرایہ میں یون بیان کیا تھا، محض کوئی واقعہ کوئی حقیقت نہیں رکھتا، بلکہ حقیقت تو تاجی جب تک کہ وہ نظریہ میں ہوس نہ نظر آئے بعض اوقات ایک واقعہ موجود ہوتا ہے اس لئے کہ اس کا

اے (Prof. Pierre Curie) مشہور فرانسیسی کشف، ان کی یکجا صاحبہ پولینڈ کی رہنے والی ہیں

ریڈیم کے انکشاف میں دونوں شریک تھے (مترجم)



الشمعون سے ایک نر.



لباس موجود ہوتا ہے، بعض اوقات واقعہ کے پیدا ہونے سے پہلے اس کا ملہ موجود رہتا ہے، ریڈیم کی یہ دوسری صورت ہے، ریڈیم کے متعلق کسی واقعہ کو ضرورت نہیں کہ نظری بلوں کے فقدان کے خوف سے سر دھری کا شکار ہو، علماء سائنس کو محض اتفاق ہی سے انکشاف نہیں ہو جاتے، بلکہ ہر انکشاف تک پہنچنے والا ایک سلسلہ خیالات ہوتا ہے، اب دیکھنا یہ ہے کہ ریڈیم کے کھود نکالنے میں کن واقعات نے مدد دی، کسی کو یہ خیال بھی نہ ہوگا کہ خلائی نیوٹرون میں سر ولیم کروکس نے جن کینٹھوڑی شعاعوں کا انکشاف کیا تھا، ان میں اور ریڈیم میں کوئی تعلق بھی ہوگا، لیکن واقعہ یہ ہے کہ تعلق براہ راست ہو، بیرون ہی سلسلہ چلے تو ہم کروکس کے انکشاف کا شجرہ قدیم زمانے میں کہہ سکتے ہیں،

ہم دیکھ چکے ہیں کہ کروکس کے تجربات نے رنت گن کی لاشعاعوں کے انکشاف میں رہبری کی، امر نے کہ یہ غیر مرئی شعاعیں، عکاسی کی تختی کو متاثر کر دیتی ہیں، دوسروں کو اس پر آمادہ کیا کہ یہ دیکھیں کہ تیز ہوا، اشیا اسی قسم کے غیر مرئی اشعاعات تو نہیں خارج کرتیں، لیکن متزہر اشیا، اور اشعاعوں میں کیا تعلق ہوگا، اشعاعیں جس نلی میں پیدا ہوتی ہیں، ان کے شیشے کو متزہر کر دیتی ہیں، اور اکثر جو اہرات اور کیمیاوی قلموں میں بھی تیز ہر پیدا کر دیتی ہیں،

ہم سب کو متزہر اشیا کا کچھ نہ کچھ علم ہے، ہم جانتے ہیں کہ روشن پینٹ جنہیں کیلشیم سلفائیڈ یا زینک سلفائیڈ ہوتا ہے، اگر پہلے سے سورج کی روشنی میں رکھے جائیں، تو اندھیرے میں پچکنے لگتے ہیں، ان روشن پینٹوں کا عملی استعمال یہ ہے، کہ دیاسلائی کی ڈیون میں لگا دئے جاتے ہیں، تاکہ اندھیرے میں چمک کر اپنا مقام بتا دیں، ہم میں سے بعض کو یاد ہوگا کہ بچپن میں اونھوں نے روغن فاسفورس کے چند قطرے اپنے ہاتھ پرے ہون گئے، تاکہ حقیقی زندہ بھوت کی نقل آتا سکین،

ایک روسی سائنس دان کے دماغ میں یہ خیال آیا، کہ جس طرح رنت گنی لاشعاعیں ایلیوٹیم کی بتلی تختی میں سے عکاسی کی لوح کو متاثر کر دیتی ہیں، آیا اسی طرح متزہر کیلشیم سلفائیڈ بھی عمل کر سکتا ہو یا

نہیں، اگرچہ دعائیں بالعموم لاشعاعوں کے لئے غیر شفا فہن، تاہم ایونیم کی ایک سہجی تختی اس کے لئے علا شفا فہن ہے، اس تجربہ کرنے والے نے جس کا نام نانی دن گلاؤسکی ہے ہم کو تعجب سے معلوم ہوتا ہے، ذیل کا سادہ سا تجربہ انجام دیا، اوس نے عکاسی کی ایک تختی ایونیم کی ایک تختی سے ڈھک دی، اور اس پر اوس نے تھوڑی سی متر ہر شے شیشے کے ایک مربع میں رکھ دی، اوس نے ایک دن اس سامان کو تاریکی میں چھوڑ دیا، اور ایک رات جب اوس نے تختی کو آتشکار کیا تو اسے معلوم ہوا، کہ شیشے سے جس چھوٹے سے مربع پر متر ہر شے رکھی تھی، اس پر تصویر بن گئی ہے پس اس سے ناقابل انکار ثبوت اس امر کا حاصل ہوا کہ غیر مرئی شعاعیں ایونیم کی تختی میں سے نفوذ کر گئی ہیں، زیادہ باریکی میں سے کام لیا گیا تو معلوم ہوا کہ یہ شعاعیں لاشعاعیں نہیں ہیں، کیونکہ شیشے کی تختی نے انھیں منعطف کر دیا تھا جیسا کہ کناروں پر واضح تھا، یہ شعاعیں روشنی کی بہت نفوذ کرنے والی شعاعوں پر مشتمل ہیں، عام قاری کے لئے ان کی دیکھی اسی قدر ہے، کہ یہ رنت گن کے انکشاف اور بیک کیوری کے انکشاف ریڈیم کے درمیان ایک زمین ہیں،

پیرس کے پروفیسر کیرل (ولادت ۱۸۵۷ء) کو بھی لاشعاعوں اور تر ہر کے درمیان علاقہ کے امکان کا خیال پیدا ہوا تھا، اسکو جو متر ہر شے مل سکی، اوس کا اثر عکاسی کی تختی پر اوس نے دیکھا، ان تجربوں کے دوران میں اوسکو معلوم ہوا کہ یونیم کے بعض نمک لوح عکاسی کو متاثر کرنے والے اشعات کے خارج کرنے میں بہت فعال ہیں، عجیب بات یہ تھی، کہ خود یونیم کے نمک شکل سے متر ہر کہے جاسکتے تھے جبکہ چمکا بیٹے روشنی میں رہنے کے بعد گھٹنوں تک چمکتے ہیں، یونیم کے یہ نمک روشنی مٹانے کے بعد ایک شانہ بھی شکل سے متر ہر رہتے ہیں، عامی شخص ہوتا، تو ان نمکوں کو غیر متوقع دے نظر انداز کر دیتا لیکن کیرل نے فوٹو گرافی میں تختی پر عکس آجانے کے بعد اسکو مختلف محلولوں سے دھو کر تیار کرنے کے عمل کو آتشکار کرنا

(DEVELOP) کرنا کہتے ہیں، (مترجم)

نے چاہا کہ ان کو بھی موقع ملے، اس لئے اوس نے یہ ترکیب کی کہ جیت تک نمک سورج کی روشنی کے زیر اثر رہے، اُن کو لوح حکما سی پرسل کرنے کا موقع دیا جائے، اوس نے روشنی بند ڈبے میں لوح حکما کو اوس نے آشکارا کیا تو اسے معلوم ہوا کہ غیر مرئی شعا میں لوح تک پہنچ گئی ہیں، اور یونیم کے قلم کی تصویر بن گئی ہو،

بکریل نے ایک دوسرا تجربہ بھی ترتیب دیا، اور اس مرتبہ اوس نے دھات کی ایک صلیب یونیم کے نمک اور تار ایک ڈبے کے درمیان رکھ دی، اوس نے یہ قصد کیا کہ حسب سابق اس کو بھی کئی گھنٹے روشنی میں رکھے لیکن بد قسمتی سے دھوپ اسی وقت باقی رہی جس وقت کہ اوس کی ضرورت سب سے زیادتی مگر بد قسمتی کے لباس میں یہ خوش قسمتی ہی ثابت ہوئی، کیونکہ بکریل نے اس تجربے کو یونیم چھوڑا اور ارادہ یہ کیا کہ جب دھوپ خوب بجلی ہو، تو پورے طور پر متاثر ہونے دے، لیکن بغیر اس طرح دھوپ میں رکھے، اس نے کسی نہ کسی سبب سے لوح کو آشکارا کیا، اور جب اس کو یہ معلوم ہوا کہ لوح پر صلیب کی تصویر بن گئی ہے، تو ہم اندازہ کر سکتے ہیں کہ اس کو کس قدر تعجب ہوا ہوگا، جتنی قلیل مدت کے لئے یونیم کو دھوپ کے زیر اثر رکھا، اس مدت میں ایسا ہونا ممکن نہ تھا، تو کیا یونیم کے نمکوں پر سورج کے اثر کے بغیر کوئی عمل جاری رہا؟ اس کا ثبوت تجربہ کو بغیر دھوپ کی مدد کے دہرانے سے آسانی مل سکتا تھا، پس اوس نے ایسا ہی کیا، لیکن تاریکی میں بھی وہی نتیجہ برآمد ہوا لہذا معلوم ہوا کہ یہ غیر مرئی شعا میں شے کے عمل تزیہ کی وجہ سے نہ تھیں، فی الحقیقت اس میں شک نہ رہا کہ یہ غیر مرئی یونیجی شاعین بالکل نئی شعا میں ہیں،

میرے خیال میں نامناسب نہ ہوگا اگر بالکل اسی طرح کا ایک دوسرا واقعہ بیان کروں، یعنی ڈے گورٹے کے علی عکاسی کا انکشاف پالش شدہ چاندی کی ایک تختی کی سطح کو اوڈین کے



بخار کی زد میں رکھ کر ڈیگورے نے تختی تیار کی، اور پھر اسے کیمرا میں رکھ دیا اور ارادہ یہ کیا، کہ دھوپ میں کئی گھنٹہ رکھے گا، تاکہ ایک تصویر بن جائے، جب ہر چیز تیار ہو گئی، تو سورج نے منہ چھپا لیا، چارنا چار ڈیگورے نے اپنی پالش شدہ چاندی کی تختی اپنی کیمیاوی الماری میں رکھ دی تاکہ جب سورج جلوه افسوس زور، تو تجربہ انجام دے، جب دوسرے روز صبح کے وقت الماری سے ڈیگورے تختی نکالنے گیا، تو اس کے تعجب کی انتہا نہ رہی، جب اس نے دیکھا کہ اس پر ایک کامل تصویر کھینچ گئی ہے، صاف ظاہر تھا، کہ تھوڑی سی دیر زمین رکھنے سے تختی پر ایک خفیہ تصویر اُتر آئی، اور الماری میں رکھی ہوئی دواؤں میں سے کسی ایک دوا کے بخار نے اسے مرنے کر دیا، تجربہ سے ڈیگورے کو معلوم ہوا، کہ پارے کے بخار نے یہ عمل کیا، سطح عملی عکاسی کا انکشاف ہوا، ڈیگورے اور کبرل دونوں کے انکشاف پیرس میں ہوئے میرے نزدیک نام نہاد اتفاقیہ انکشاف کی یہ دونوں ایک ہی جیسی مثالیں ہیں،

یہ ظاہر تھا کہ یونینیم کے نمکوں سے جو بکری ششائیں نکلیں، وہ خارجی اثرات کے تابع نہ تھیں، اس یقین کو حق الیقین کرنے کے لئے کبرل نے ایک محلول سے تاریکی میں یونینیم کے نمک تیار کئے، اور آواز آنے پر معلوم ہوا کہ عکاسی کی تختی پر یہ نمک بغیر سورج کی روشنی کے پہنچے عمل کرتے ہیں، امتداد زمانہ سے معلوم ہوا کہ یونینیم کے نمکوں کی یہ خفایت مسلسل تھی، بکری ششائوں کے خارج کرنے سے ان میں کوئی کمی محسوس نہ ہوئی، لیکن کیا یہ اشعات اور لاشعائیں ایک ہی ہیں؟

شروع شروع میں تو یہی معلوم ہوتا تھا، کہ بکری ششائیں محض لاشعائیں ہیں، لیکن بعد میں اگر یہی ثابت بھی ہو جاتا، تو بھی یہ انکشاف عظیم الشان تھا، رنت گنت گنت لاشعائیں مصنوعی طریقہ پر تجربہ خانہ میں پیدا کی تھیں۔ یہ ششائیں ایک معلوم مبداء سے نکلی ہوئی برقی توانائی کا نتیجہ تھیں، علی نقطہ نظر کسی ایسی فطری شے کا معلوم کر لینا جو خارج سے توانائی پہنچائے بغیر مسلسل لاشعائیں خارج کرتی رہے زیادہ دلچسپ تھا،

کبرل نے دریافت کیا کہ یورنیم کی یہ شعاعیں جو اسی کے نام سے موسوم ہیں، الاشعاعوں کی طرح برقی ہوئے جسم کے برقی بار کو خالی کر دیتی ہیں، یورنیم کی شعاعیں بھی ان ہی اشعاعوں میں سے نفوذ کر جاتی ہیں جنہیں الاشعاعیں گذر جاتی ہیں اور دیگر تجربات سے بھی اول اول ہی معلوم ہوتا تھا کہ یورنیم کے نمکوں کے یہ اشعاعات محض الاشعاعیں ہیں، لیکن ہم کو آگے چل کر معلوم ہو گا کہ الاشعاعوں کے علاوہ بھی ان نمکوں سے کچھ خارج ہو جاتا ہے، یارین ہم کبرل کے انکشاف کی اہمیت کو نظر انداز نہیں کرنا چاہئے، یعنی ایک نئے برقی فطری حالت میں مسلسل غیر مری اشعاعات خارج کرتی رہتی ہے۔

یہ بالکل ایک قدرتی امر تھا کہ دیگر تجربہ کرنے والے بھی یہ دریافت کرنے کی کوشش کرتے کہ یورنیم کی طرح دیگر اشعاعیں بھی عمل کرتی ہیں یا نہیں، واضح رہے کہ یورنیم تمام عناصر میں ثقل ترین ہے، پروفیسر اوسٹگیم کیوری نے تحقیق کا ایک اہم راستہ اختیار کیا تاکہ معلوم ہو جائے کہ یہ تابکاری خود یورنیم کی بدولت ہے، نہ کہ اس میں ملی ہوئی کسی خارجی شے کی وجہ سے نمک پیرچ بلنڈ جس سے کہ یورنیم حاصل کیا جاتا ہے جب اس کے نمونوں پر تجربہ کیا، تو میان پوری دونوں کو معلوم ہوا کہ بعض نمونے خود یورنیم کے مقابلہ میں زیادہ تابکا نکلے، اس سے ثابت ہوا کہ پیرچ بلنڈ کی تابکاری خاصیتیں فی الحقیقت یورنیم کی مرہون منت نہیں، واضح رہے کہ بعد میں یہ ثابت ہو گیا کہ یورنیم کے خالص نمک جب تازہ تیار ہوں، تو وہ تابکار نہیں ہوتے، اس کے بعد یہ دریافت ہو کہ یہ نمک امتداد زمانہ سے تابکار ہو جاتے ہیں، لیکن ہم کو درجہ بدرجہ منزل ملے کرنا چاہئے،

پروفیسر کیم کیوری نے ارادہ کر لیا، کہ اس شے کو نکال کے چھوڑیں، جو تابکاری کے مظہر کا باعث ہے، مشہور و معروف کیمیاوی علموں کے ذریعہ انھوں نے پیرچ بلنڈ کے مختلف اجزاء تحلیل کر ڈالے، یہاں یہ بتلا دینا مناسب کہ دونوں تجربہ کر نیوالے اس پر یقین رکھتے تھے کہ جس شے کی انھیں تلاش ہے، وہ خود یورنیم میں نہیں، کیونکہ انھوں نے بڑے پیمانے پر پیرچ بلنڈ کے اس بارہ پر عمل کرنا شروع کیا،

جس سے یورنیم تجارتی اغراض کے لئے نکالا جا چکا تھا، مثلاً یوہی شیشہ کا زنگدار مادہ،

آسٹری حکومت نے اس برادہ کے ٹن کے ٹن ان دونوں کے سپرد کر دئے، اور انھوں نے سفادات بیرس مین ان کے تنقیہ کا کارخانہ قائم کر دیا، ان کا خیال یہ تھا کہ تجارتی بیماز پرتا بکار غصہ حاصل کرنا اتنا نہیں معلوم ہو گیا تھا، کہ جو کوئی شے بھی اس تابکاری کا باعث ہے، اس کو بہت قلیل مقدار میں ہونا چاہئے نہایت عرق ریز کمیادی تحلیل کے بعد دونوں نے تین مختلف تابکار اشیا حاصل کیں، لیکن ان میں سے ایک عنصر دوسرے کے مقابلے میں زیادہ مقدار میں نکلا، اگر تابکار اشیا کے سلسلہ میں لفظ مقدار کا اطلاق صحیح گردانا جائے تو پچ بلند کے اٹھ ٹن سے تابکاری حاصل کی کل کائنات چوتی کے برابر تھی، یکم کوری نے اس تابکار حاصل کا نام ریڈیم تجویز کیا،

یورنیم اور ریڈیم کی تابکاری میں کوئی تناسب ہی نہیں، ریڈیم کی نسبت اندازہ ہے، کہ یورنیم سے دس تا بیس لاکھ گنا زیادہ تابکار ہے، اس بیش از بیش تابکاری کی وجہ سے علماء سائنس کو موقع مل گیا کہ ان اشعات کی حقیقت دریافت کریں،

ایک امر جس نے پہلک کو اپنی طرف متوجہ کیا یہ تھا کہ ریڈیم کے فوٹون کیلئے نہایت زبردست قیمت طلب کی جاتی ہے، لیکن اگر ریڈیم کی تخریج میں جو محنت صرف ہوتی ہے، اس کا اندازہ کریں، تو یہ کچھ بھی نہیں، جب ہر کس و ناکس کو یہ معلوم ہوا کہ ریڈیم کی قیمت سونے سے تین ہزار گنا زیادہ ہے، تو ان کو اس میں دلچسپی پیدا ہوئی، لیکن یہ معلوم کر کے غالباً یوسی ہوئی ہوگی، کہ ریڈیم کی مقدار تیرچ بلنڈ میں اتنی بھی بھی نہیں جتنی کہ سمندر کے پانی میں مل شدہ سونے کی مقدار،

ایک دوسرا امر جس نے پہلک میں دلچسپی پیدا کی وہ یہ حقیقت تھی کہ جسم انسانی پر ریڈیم کا زبردست اثر پڑتا ہے، پروفیسر کیرل کو تکلیف دہ طریقہ پر اس کا انکشاف ہوا جب وہ لندن لکچر دینے آئے، تو اپنی واسکت کی جیب میں تھوڑا سا ریڈیم ایک ڈبیر میں رکھتے لائے، ہفتہ عشرہ کے بعد انھیں معلوم ہوا کہ

اس جیب کے نیچے کا گوشت سُرخ لے آیا ہے، اس کے بعد ایک در ذناک زخم ہو گیا، جس کو مندل بنو  
 میں مفتون لگے، پروفیسر کوری نے جیب لندن کی انجین شاہی میں کچر دیا تو انجین ریڈیم کو اس سے رکھنا اٹھا  
 پڑا، اس کے تھوڑے ہی عرصہ بعد ان کے ہاتھ مجروح ہو گئے، اگر ہم لاشاعون کے مشہور و معروف عضو یا  
 اثرات کو تہ نظر رکھیں، تو یہ کچر تعجب انگیز نہیں بائندہ ہر کس ذاکس پر اس خیال نے قبضہ جما لیا کہ بالآخر تمام بیماریوں  
 کے لئے ایک اکیسراصل ہو گئی،

موجودہ صدی کے اوائل میں ہر شخص کو ریڈیم سے دھچی مٹی جب ہم ریڈیم کا ذکر کرتے ہیں، تو ہمارے  
 مراد ریڈیم کے نمون سے ہوتی ہے، اگرچہ ہم کوری خود دھات کی ایک قلیل مقدار حاصل کرنے میں کامیاب ہو گئی  
 ہیں، اس کے جوہر کلورین کے جوہروں سے ملائے جاسکتے ہیں، جس سے ریڈیم کلورائیڈ بن جاتا ہے، یا ہورین  
 کے جوہروں سے ملکر ریڈیم برومائڈ بن جاتا ہے، ریڈیم کے یہ نمک دیکھنے میں کھل نمک طعام معلوم ہوتے ہیں لیکن تاہم  
 وہ ایک الٹی روشنی دیتے ہیں، جھوٹے چھوٹے شہزادہ نما جو عینک فروش فروخت کیا کرتے ہیں،  
 ان میں جو نورانی اثرات مترتب ہوتے ہیں، ان کا سبب یہ ہے کہ ریڈیم سے اشعاعات نکل کر ایک منتر  
 پردے پر یورش کرتے ہیں، لیکن عینک فروشوں کیلئے یہ کیونکر ممکن ہو کہ ریڈیم ایسی قیمتی چیز کے آلات بنا کر  
 چند روپیوں میں فروخت کریں، جب ہم آلات کی ساخت سمجھ لیں گے، تو یہ مشکل بھی حل ہو جائے گی،  
 اس علمی کھلونے کو سرولیم کرکس نے ایجاد کیا تھا، اس میں جھوٹی سی پتیل کی ایک ملی ہوتی ہے، جس کے  
 ایک سرے پر کبر حدسہ ہوتا ہے، اور دوسرے سرے پر ایک چھوٹا سا منتر ہر پردہ، اس پردے کے سامنے  
 اول اسکے قریب ہی تار کا ایک چھوٹا سا گڑھا ہوتا ہے جس کو ریڈیم کے نمکوں کے محلول میں ڈبویتے ہیں، تاہم نمکوں کی جو قلیل مقدار  
 لگاتی ہے وہی اتنی کافی ہوتی ہے کہ پردی زبردست روش کو ڈیرہ کر لے گا، بعض قاریوں نے اس سے دیکھا بھی ہو  
 ایک نور ملتا ظہم مندر کی طرح ہوتا ہے، بعض لوگوں نے اس کو مگنون سے بھری ایک دلدل سے  
 تشبیہ دی ہے، اور بعض نے صاف مطلع پر ستاروں کے ٹٹانے سے بعض لوگوں نے جنھوں نے

اس شرارہ ناکو دکھایا ہے، یہ بتلایا ہے کہ بخین پردے کے مرکز پر فور کے چھینٹے اور کنارے پر شرارے نظر آتے ہیں،

جب جی چاہے شرارہ نما اوٹھا کر اس میں دیکھو، تم کو یہی مسلسل پوش نظر آئے گی یہ شرارے گویا زبانِ حال سے یہ کہتے ہیں کہ آدمی آتے ہیں اور آدمی چلے جاتے ہیں، لیکن ہم ہمیشہ چلتے ہی رہتے ہیں لیکن جیسا کہ آگے چلکر معلوم ہوگا، ان کا یہ ہمیشہ کسی قدر شاعرانہ ہی ہے،  
پیشتر اس کے کہ ہم ریڈیم کے ان اشعات کی تحقیق کریں، اس نو انکشافِ عنصر کی ایک خاصیت اور ہے، جو دلچسپی سے خالی نہیں،

اگر کرے میں کوئی چیز ہوائے محیط سے زیادہ تپش رکھتی ہو، تو ہم جانتے ہیں کہ جسم کو مصنوعی طریقے پر گرمی پہنچی ہے، اگر ہم اسکو بتدریج سرد ہوتا پائیں، تو اس کے یہ معنی ہیں، کہ مبداء حرارت دور ہو گیا ہے، لیکن اگر ہم دیکھیں کہ وہ اپنے ماحول سے اپنی تپش مستقل طور پر برپا ہے، تو اس کے یہ معنی ہیں کہ کسی مبداء حرارت سے اس کا تعلق ہے، بالفاظِ دیگر اس کو توانائی پہنچائی جا رہی ہے، ہو سکتا ہے، کہ مبداء حرارت خود سننے کے اندر ہو، اور کیمیاوی تغیر کا نتیجہ ہو، خود ہمارے جسم اپنے اندر کے کیمیاوی تغیرات کی وجہ سے گرم رہتے ہیں، اور ہم میں سے ہر ایک کو اس کا تجربہ ہوگا، کٹعی کیمیاوی سرگرمی کے گھٹنے یا ٹہنے سے تپش میں کیسے تغیرات پیدا ہو جاتے ہیں، غیر ذی روح مادے میں یہ تغیرات تپش کسی عارضی کیمیاوی تغیر کا نتیجہ ہوتے ہیں، ریڈیم اس کلیہ سے مستثنیٰ معلوم ہوا، وہ اپنے ماحول سے دودھ گرم تر ہی رہتا ہے، تاہم یہ حرارت اندرونی توانائی کے صرف کا نتیجہ ہے، جیسا کہ مابعد میں اسکی تشریح ہے،

ہم یونینیم کے نمکوں کا انزعاس کی سختی پر دیکھ چکے جیسا کہ ہم کو توقع بھی ہوئی چاہئے، ریڈیم کے نمک اس معاملہ میں زیادہ تیز ہیں، ریڈیم کے اشعات کے ذریعہ سے بعض بہت صاف اشعاتی تصویریں لی گئی ہیں، جس کا جی چاہے صبی طیف نالیکر سوڈیم کے طیف کو دیکھ سکتا ہے، کیونکہ اس کے لئے صرف تھوڑا سا نمک

طعام جلا کر شعلہ کو دیکھنا ہے، ہم سے بہت کم ایسے ہیں، جو ریڈیم کے طیف کے دیکھنے کی امید کر سکتے ہیں کیونکہ وہ اس قدر قیمتی ہے کہ اس طرح بار بار کام میں لائیکی گنجائش نہیں، بائیمہ ریڈیم کا طیف مائل کیا جا چکا ہے، اور وہ ہر معلوم عنصر کے طیف سے ملجود ہے،

میں نے اس باب کا عنوان "ریڈیم کی پیدائش" تجویز کیا تھا، لیکن اس سے یہ اندیشہ پیدا ہوا کہ سرسری نظر میں کوئی یہ نہ سمجھے، کہ ریڈیم مشہور میں پیدا ہوا، ابواب بعد میں ہم کو ریڈیم کی پیدائش کے متعلق مزید معلومات چل ہوں گے،



# اکیسواں باب

## ریڈمی شعاعیں کیا ہیں

گذشتہ باب میں ہم ریڈیم کے خواص سے واقف ہو چکے ہیں، لیکن یہ معلوم کرنا دلچسپی سے خالی نہ ہو گا کہ ریڈیم کی شعاعیں فی الحقیقت کیا ہیں، ہم دیکھ چکے ہیں کہ ریڈمی شعاعیں بہت کچھ لاشعاعوں کے مشابہ ہیں، لیکن خود ریڈیم کے تیز تر اشعاعات کی وجہ سے ان شعاعوں کی نوعیت معلوم کرنا آسان ہو گیا،

اب تک ہم صرف فرانسیسی سائنس دانوں کے کارنامے بیان کرتے رہے، اور اس میں شک نہیں کہ تابکاری کے اس انکشاف عظیم کا سہرا ان ہی کے سر ہے، لیکن اب ہم اس راز سے پردہ اٹھاتے ہیں، اور ہم کو فخر ہے کہ ہمارے ہم وطنوں نے اس میں بہت بڑا حصہ لیا، پروفیسر روتھر فورڈ اور مائٹل کے مسٹر ساڈی، اور سر ولیم بریڈلی اور پھر لندن کے مسٹر ساڈی تابکاری کی نوعیت کی تحقیق میں پیش از پیش ہیں،

شروع ہی میں روتھر فورڈ نے ایک بہت ہی اہم انکشاف کیا تھا، اوغنون نے دریافت کیا تھا کہ بیک وقت تین مختلف قسم کے اشعاعات خارج ہوتے ہیں، چنانچہ اوغنون نے ان کے نام یونانی حروف تہجی کے پہلے تین حرف کے ناموں پر رکھ دے، یعنی، الفا، بیٹا اور گاما، اوغنون نے یہ بھی معلوم کیا کہ

یہ مصنف کا دماغ اٹھان ہے، SIR ERNEST RUTHERFORD، اسکاتلینڈ میں پیدا ہوئے، برٹش

ایسوسی ایشن کے صدر ۱۹۰۷ء سے ۱۹۱۹ء میں کیا گئے، نوبل پرائز حاصل کیا، اسکاتلینڈ واقع شمالی امریکا کے بوسٹن میں پیدا ہوئے

الفاشاعون میں نفوذ کی طاقت بہت ہی کم ہے اور کاغذ کا ایک ورق بھی انھیں روک سکتا ہے، اور بیاشاعین ایونیم کی ایک پتی تختی میں سے گزر سکتی ہیں، لیکن گاما اشاعون کو روکنے کے لئے فولاد یا سیسے کی ایک مقبول حد تک دیرینہ تختی کی ضرورت ہے، اگر صرف نفوذ ہی کی خاصیت پر نظر رکھیں تو ان میں مختلف قسم کی اشاعوں کی نوعیت کے متعلق ہم بہت کچھ معلوم کر سکتے ہیں،

گاما اشاعون کو پہلے لین تو ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ اپنی شدید نفوذی طاقت کی وجہ سے یہ اشاعہ ہونے لگی، اور پھر اگر ہم یہ یاد رکھیں، کہ پروفیسر لٹارڈ کے تجربہ میں ایونیم کی کھڑکی سے کیتھوڈی یا منفی ذرے نکلے تھے، تو ہم کہہ سکتے ہیں کہ بیاشاعین وہی مشہور معروف برقیہ ہیں، کیونکہ ایونیم کی پتی تختی میں سے وگزر جاتے تھے، اور پھر ایسی دھات کی تختی سے رُک جاتے ہیں جہیں سے رنت گنی اشاعین نفوذ کر سکتی ہیں، اب صرف الفاشاعین باقی رہ گئیں اور ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ یہ غیر مرئی جواہر ادھ ہون گے، کیونکہ وہ کاغذ کے ورق میں سے بھی نہیں گذر پاتیں،

اگر ہم اس نتائج کو صحیح مان لیں تو ہمیں اپنے خیالات میں تبدیلی کی کوئی وجہ نظر نہیں آتی، دیگر محققین نے اُن کی تصدیق کی ہے، اور اب ان تینوں اشاعات کی نوعیت میں کوئی شبہ نہیں رہا، اگر گاما اشاعین فی الواقع لاشاعین ہیں، تو جو چیزیں لاشاعون کے لئے شفاف ہیں، ان میں سے گزرنے کے بعد ان کو لوح حکاسی کو متاثر کرنا چاہئے، تجربہ اس کی تصدیق کرتا ہے نیز ان کو لاشاعون کی طرح برقیہ ہوئے جسم کو غالی کر دینا چاہئے، اس شرط کو بھی وہ پورا کرتی ہیں، اگر گاما اشاعین لاشاعین ہیں، تو ان کو مقناطیسی میدان کی وجہ سے منحرف نہ ہونا چاہئے، اس جانچ میں بھی وہ پوری اُترتی ہیں، پس ہم کو اس امر کا یقین ہو گیا کہ ریڈیم جو گاما اشاعین خارج کرتا ہے، وہ مشہور معروف رنگینی اشاعین ہی ہیں، لیکن لاشاعون کے متعلق ہمیں یہ معلوم ہے کہ وہ پیران برقیوں کے دفعہ رنگ جانے کی وجہ سے پیدا ہوتی ہیں، نظریہ سے ہم کو یہ معلوم ہوا ہے کہ لاشاعون کو برقیوں کے دفعہ حرکت میں آنے سے بھی پیدا



ہونا چاہئے، علام ہم کو یہ دشواری پیش آتی ہے، کہ ہم اون کو کافی طور سے اتنی ناگہانی سے نہیں پیدا کر سکتے کہ وہ ایئر میں جھینٹیں مارے لیکن اگر بیٹا شامین فی اسحیت برقیے ہیں، اور اگر وہ کافی طور سے ناگہان پیدا ہوتے ہیں، تو ہم لاشاعون کی موجودگی کی توجیہ کر سکتے ہیں، بیٹا شاعون کے متعلق ذیل کے پارے میں ہم دیکھیں گے کہ یہ دونوں اگر باقی نہیں رہے،

ہم دیکھ چکے ہیں کہ ایوینیم کی پتی تختی میں سے گزرنے میں بیٹا شامین مثل پران برقیوں کے عمل کرتی ہیں، برقیے منفی برق کے بار ہیں، اور کسی پیشتر کے باب میں دیکھ چکے ہیں، کہ وہ مقناطیسی میدان سے باہر منصرف ہو جاتے ہیں، (بیٹا) شامین اس آزمائش پر پوری اُترتی ہیں، اور نیز وہ منفی بار والے ذرات ثابت ہوتی ہیں، اُن کے مقناطیسی انصراف سے اُن کی رفتار کا حساب لگایا گیا ہے، اور معلوم ہوا ہے، کہ اُن میں سے بعض عظیم الشان رفتاروں سے روان ہوتی ہیں، یعنی کوئی ایک لاکھ میل فی ثانیہ کے حساب سے پس ہم اس کہنے میں حق بجانب ہیں، کہ یہ برقیے اس طرح ناگہانی طور پر فارغ ہوتے ہیں، کہ گاما یا رنگینی شامین پیدا ہو جاتی ہیں۔ چونکہ بیٹا شاعون کی رفتار خلائی نی کے اندر برقیوں کی رفتار سے بہت زیادہ ہوتی ہے، اس لئے ہم کو تعجب نہ ہونا چاہئے، اگر لہار ڈی شاعون کے مقابلے میں بیٹا شامین ایوینیم کی زیادہ دباؤ سے گزربا ہیں، بیٹا شاعون پر دیگر آزمائشیں بھی کی گئی ہیں، اور اب اس میں کوئی شبہ نہیں رہا کہ یہ وہی برقیے ہیں، جن کا ذکر ہم اس سے پیشتر کے بابوں میں پڑھ چکے ہیں،

اب الفاشاعون کی نوعیت کے پتہ لگانے کا کیا امکان ہے،؟ ہم نے یہ قیاس پیش کیا کہ وہ اوسے کے جوہر ہیں، کیونکہ کاغذ کے ورق سے ٹک جاتے ہیں، اور خوش قسمتی سے مقناطیسی میدان سے وہ منصرف بھی ہو جاتے ہیں، وہ برقیوں سے مخالف سمت میں منصرف ہوتے ہیں، اور اسی واقعہ سے ہم کو معلوم ہوا کہ اُن میں مخالف برقاؤ ہونا چاہئے، یعنی بالفاظ دیگر اُن میں مثبت

برق ہونا چاہئے، اگر ریڈیم کو ہم ایک دھاتی کبس میں بند کر دیں، جس سے الفا ذرے نکل نہ سکیں، تو ہم ان کے مثبت بار کو ثابت کر سکتے ہیں، کبس کی اندرونی سطح مثبت برق سے باردار ہو جاتی ہے اور منفی برقیہ کبس میں سے نکل جاتے ہیں، اور باہر ان کی شناخت ہو سکتی ہے، جیسا کہ پیشتر تشریح ہو چکی ہے، ان برقیوں میں غلائی نلی والے برقیوں سے زیادہ نفوذی طاقت ہوتی ہے، آئندہ جھلکرجب الفا ذروں کا ہم پھر ذکر کریں گے، تو معلوم ہو گا، کہ فی الحقیقت ہمیں نامی ایک بہت ہلکی گیس کے جوہر ہیں،

یہ الفا ذرے بیس ہزار میل فی ثانیہ کی رفتار سے نکلتے ہیں، اور مادی ذروں کے لئے اس سے جڑھ کر کوئی رفتار نہیں، فی الواقع اس میں اور نیز ترین متحرک جسم میں جبکہ ہم تصور کر سکیں، کوئی نسبت نہیں، لیکن یہ وہ بہت ہی قصیر ہوتی ہے، کیونکہ جبکہ وہ ہوا کھتے ہیں، اس کے گیلی آمیزے کے سائے بہت جلد دھنیں اُچک لیتے ہیں،

ان میٹھی جوہروں کی یہ عظیم الشان رفتار سابق کے باب میں تشریح کردہ شرارہ نما کے اندر کی زبردست یرش کی توجیہ کے لئے بہت کافی ہے، واضح رہے کہ یہ جوہر بدرد جزو غایت قصیر ہوتے ہیں، فون کے نقطے کو دیکھو، اور یہ تصور کرو کہ اس کے قطرے پر جوہروں کی ایک پلٹن کی پلٹن کندھے سے کندھا ملائے کھڑی ہے، اس نقطے کو بھرنے کے لئی کچھ پین تو پچاس لاکھ میلی جوہر درکار ہونگے، اس کا تصور بھی ہمارے حیطہ تخیل سے باہر ہے،

ریڈیم میں جو عجیب و غریب خاصیت اپنے ماحول سے تپش میں مستقل طور سے زیادہ رہنے کی ہے، اس کی توجیہ الفا ذرات عرف میٹھی جوہروں سے ہو جاتی ہے، فرض کر دو، کہ ریڈیم کے ٹمکون کا ایک گرام لیا، جو سمجھو کہ ایک چوٹی پر آ سکتا ہے، اس مقدار سے ایک ثانیہ میں کوئی ایک کھرب سے کم میٹھی جوہر نہیں نکلتے، اس کا اندازہ لگانا بہت مشکل ہے، لیکن

اس کو یوں سمجھو کہ ایک ثانیہ میں جتنے ہیلی جوہر نکلے ہیں، ان کو دنیا کی ساری آبادی پر تقسیم کریں تو ہم میں سے ہر ایک کے حصے میں کوئی پچاس ہزار آئین گے، پہلا منٹ ختم ہو گا، تو دنیا میں ہر شخص کے پاس تیس لاکھ ہیلی جوہر پہنچ جائیں گے، اور اگر پہلا دن تمام ہوا تو ہر شخص کا سٹریڈ جوا ہر کرور دن تک پہنچے گا، ان ہیلی جوہروں کی اس عظیم الشان تعداد کو دیکھو، اور پھر دیکھو، کہ یہ سب کے سب ایک دن کے عرصے میں پانچ کے ایک چھو بھر ڈیڑھ لمیٹھون سے نکلے ہیں، اس پر بھی ان مادی جوہروں کا یہ اخراج سال بہ سال صدیوں تک برابر جتنا رہتا ہے، ان پر ان جوہروں میں جو توانائی ہوتی ہے، وہ ریڈیم سے خارج شدہ مجموعی توانائی کا تقریباً نانوے فی صدی ہوتی ہے، ریڈیم کی پیش ان جوہروں کی مرہون ہے، جو ریڈیم سے ہوا میں نکل جانے کیلئے قیاب رہتے، اور ریڈیم پر برابر ورش کرتے رہتے ہیں،

پارہ بالا سے یہ واضح ہو گیا ہو گا، کہ پرانے (بٹاشا عین)، اور نرسنگی شش عین (گاما شعاعیں) ریڈیم سے خارج شدہ توانائی کے صرف ایک فی صدی ہی کی تعمیر ہیں، لیکن یہ دونوں اشعاعات ہیلی جوہروں (الفاشا عین) کے مقابلے میں لوحِ محکمی کو بہت زیادہ متاثر کرتی ہیں، بی ٹا اور گاما شعاعیں دونوں برقائے ہوسے جسم کو خالی کر دیں گی، اور مقررہ پردے کو منور کر دیں گی، لیکن شرارہ نما میں روشنی کے جو شرارے دکھائی دیتے ہیں، وہ الفاشا عین یا ہیلی جوہروں کا نتیجہ ہوتے ہیں،

شروع شروع میں مکن ہے کہ اشعاع کی ہر قسم کے متعلق ابہام سا پیدا ہو، اس لئے میرے نزدیک تو ان کی نوعیت اچھی طرح ذہن نشین کرنے کے لئے ان کو تیرتب ابجد لینا چاہئے، یعنی الف، بی ٹا، اور گاما، اور پھر یہ سمجھنا چاہئے کہ ان میں مادیت کم ہوتی جا رہی ہے، ہم اس طرح جواہر مادہ سے شروع کرتے ہیں، پھر برقیون سے دوچار ہوتے ہیں، اور سب سے اخیر میں اثری بیانات ملتے ہیں

جن کو لاشعین کہتے ہیں، اس ترکیب سے ریڈیم کے تینوں اشعاعات کے مختلف خواص کے یاد رکھنے میں سہولت ہوتی ہے،

مسٹر اوسگم کوری کو جلد ہی معلوم ہو گیا کہ تابکاری متعدی چیز ہے، ہر وہ چیز جو ریڈیم کے آس پاس رہے، تابکار ہو جاتی ہے، اگرچہ مستقل نہیں، یہ اکتسابی تابکاری اثرات گھنٹوں تک رہتے ہیں، اور بعض صورتوں میں دنوں تک یک کیفیت رہتی ہے، یہ بھی مشاہدے میں آیا، کہ جون ہی کہ ریڈیم مٹا دیا جائے، متاثرہ شے میں اکتسابی خواص کم ہونا شروع ہو جاتے ہیں، یہ امر بھی دلچسپی سے غالی نہیں کہ خود مشاہدہ تابکار ہو جاتا ہے، اور اس کا وجود برقائے ہوائے صہون کو غالی کرنے کے لئے کافی ہوتا ہے، اور اس کے برقی پیمائشی آلات بھی متاثر ہو جاتے ہیں، وہ کتنا ہی اس اکتسابی خاصہ سے ہاتھ دھونا چاہئے، لیکن اس کو کامیابی نہ ہوگی، پروفیسر کوری کو شکر گزار ہونا پڑا کہ یہ خاصہ مستقل نہیں، ورنہ انھوں نے بعد میں نازک برقی پیمائشی آلات سے جو تجربے کئے، وہ ناممکن ہو جاتے،

ابتداء میں یہ اکتسابی تابکاری سمجھ میں نہ آ سکی، لیکن بعد میں جو تجربے کئے گئے، ان سے اس منظر پر کافی روشنی پڑی، مشاہدے سے معلوم ہوا کہ ریڈیم کے نمک حل کر دئے جائیں، یا گرم کئے جائیں، تو ان کی تابکاری بہت متعدی ہو جاتی ہے، قرب و جوار میں رکھا ہوا ایک جسم تابکار ہو جاتا ہے، خواہ وہ مذکورہ بالا تینوں قسم کی اشعاعات سے بجا کر ہی کیوں نہ رکھا گیا ہو،

ایک سادہ سے تجربے نے ثابت کر دیا کہ اکتسابی تابکاری ریڈیم کے اشعاعات کے سبب سے نہیں ہے، ریڈیم کے نمکوں کا ایک محلول شیشے کے ایک جوذہ میں رکھا گیا، اور تھوڑی سی مٹر ہر شے ایک دوسرے جوذہ میں رکھی گئی، شیشے کے دو دونوں جوذہ شیشے کی خمیدہ نلی سے ملا دئے گئے، تاکہ ریڈیم کے جوذہ سے مٹر ہر جوذہ میں کوئی شعاع نہ جا سکے، کیونکہ اشعاعات کو نون پر خم نہیں کھاتے، ملائے والی نلی میں ایک ڈاسٹ لگا دی گئی، تاکہ جب تک وہ کھولی نہ جائے، ایک جوذہ سے دوسرے

جوفنے میں کوئی چیز گزری نہ سکے جب یہ سامان تاریکی میں بیجا یا گیا، تو کچھ نظر نہ آیا، لیکن جب ڈاکھل دی گئی، تو متر ہر شے منور ہو گئی، اس سے ظاہر ہوا، کہ غوطہ سی سی تابکار گیس ریڈیم کے ٹکڑوں سے دوسرے جوفنے میں چلی گئی، اور تھر فور ڈنے بشیر ہی معلوم کر لیا تھا، کہ غوطہ ہم نامی ایک دوسرے تابکار عنصر سے ایک تابکار گیس نکلتی ہے، لیکن وہ گیس! مستخرج بہت ہی کم عمر ہوتی ہے یعنی چند ہی منٹ میں غائب ہو جاتی ہے، ریڈیم کی صورت میں یہ مستخرج گیس ہفتوں تابکار رہتی ہے،

تاریکی میں اسی مستخرج گیس کو متر ہر شے کی بت لمبی نیل میں سے گزرتے دیکھنا بہت دلچسپ ہوتا ہے جب گیس نیل میں سے گزرتی ہے، تو شیشہ منور ہو جاتا ہے، اس طرح ریڈیم کے محلول سے دور کے گیرندہ تک مستخرج کا حقیقی راستہ مشاہدے میں آ جاتا ہے، اگر گیرندہ جوفہ جو خود متر ہر ہوتا ہے، مائع ہوا میں رکھ دیا جائے، تو مزید دلچسپی کا باعث ہوتا ہے، یہ بالکل ظاہر ہے، کہ مستخرج گیس جب اس نہایت ہی پست تپش تک پہنچتی ہے، تو مائع بن جاتی ہے، لیکن جس طرح مائع ہوا کو ہم انڈیل لیتے ہیں، اس طرح مائع مستخرج کو ہم انڈیل نہیں سکتے، فی الحقیقت کوئی مائع نظر ہی نہیں آتا، کیونکہ مقدار بہت ہی قلیل ہوتی ہے، ہائیمیم جانتے ہیں، کہ مستخرج مائع بن جاتا ہی کیونکہ بجائے اس کے کہ جوفنے میں گیس بھری ہو ہم دیکھتے ہیں کہ گیرندہ جوفنے کی بندی میں تڑپ جتمع ہو جاتا ہے،

وہی مستخرج ہے جو ریڈیم کے قرب وجوار میں رکھے ہوئے جھون تک اپنا راستہ پیدا کر لیتا ہے اور اون پر طیران پذیر غٹوس جمادیتا ہے جس سے وہ عارضی طور پر تابکار ہو جاتے ہیں، اگر مستخرج گل کر لیتا ہے اس سے مراد وہ ہوا ہے جو تبرید کے عمل سے مائع یا رقیق بنائی گئی ہو اس کی تپش برف کی تپش سے کچھ اوپر، اور نیچے ہوتی ہے، (مترجم)

نئی مین رکھا جائے، تو چند مہینوں میں اسکی تابکاری زائل ہو جاتی ہے،  
 ریڈیم کے مستخرج اور اشعاعات کے متعلق ابھی بہت سی دلچسپ باتیں باقی ہیں، لیکن تفصیل میں  
 طوالت کا اندیشہ ہے، تاہم چند امور ایسے ہیں، جو ہم کو اس سوال کے جواب میں مدد دین گے، جو کہ ذیل  
 کے باب کا عنوان ہے، یعنی کیا دنیا کا شیرازہ کبھر رہا ہے؟



# بائیسواں باب

## ”کیا دنیا کا شیرازہ بکھر رہا ہے“

جب کوئی بازگر کسی خالی ٹوپی سے سیکڑوں قم کی چیزیں نکالتا چلا جاتا ہے تو ہم اپنی جگہ پر اچھی طرح سمجھتے ہیں کہ یہ سب چیزیں عدم سے وجود میں نہیں آجاتیں، اور ہم پیشینگوئی کر سکتے ہیں کہ خواہ کتنی ہی ہوشیاری سے وہ اپنا کرتب کیوں نہ دکھائے، ایک وقت ضرور آئے گا، کہ اس کا گلاسوں، ڈولن، بیجنوں اور خرگوشوں کا خزانہ ختم ہو کر رہے گا، اور یہی حال اس عجوبہ کار ریڈیم کا بھی ہونا چاہئے، جو شخص اس امر پر غور کرے گا، وہ اس نتیجہ پر پہنچتا ہے کہ ایسا نہیں ہو سکتا، کہ کوئی شے برابر مادے کے ذرات خارج کرتی رہے، اور اس میں کوئی کمی نہ واقع ہو، ایک وقت آئے گا، کہ آج جو ریڈیم ہمارے پاس ہے وہ نہ رہے گا،

ریڈیم کی قیمت کو نکال دین رکھو، اور پھر اوسکو دیکھو کہ جس کے پاس یہ خزانہ ہو وہ نہایت اطمینان سے اس کو تلف ہونے دے، اور اس کی فعالیت کی تین چوتھائی کو ایک گیس کی شکل میں حاصل کرے، جو صرف چند منٹ رہ سکتی ہے، یہ صحیح ہے کہ وہ محلول کی بجائے کر کے ریڈیم کے نمک پھر حاصل کر سکتا ہے لیکن ان نمکوں میں صرف چوتھائی تابکاری باقی رہ گئی ہے، یہ ظاہر ہے، کہ ریڈیم کا مالک اس وقت تک ایسا نہ کرے گا، جب تک اسے یقین نہ ہو کہ ریڈیم اتنی ہی جلدی اپنے کھوے ہوئے خواص حاصل کر سکتا ہوگا

بہتی بلدی کہ اس سے مستخرجہ گیس اپنی فعالیت کھودیتی ہے،

جب میں اس کا یقین ہے کہ جو ریڈیم آج ہمارے پاس ہے، وہ چند ہزار برس کے بعد ریڈیم کی شکل میں نہیں رہے گا، تو اس کا بھی یقین ہونا چاہئے، کہ جو ریڈیم آج موجود ہے، وہ ہزاروں برس پر بیشتر نہ ہوگا، مگر سہری طور پر ہم کہہ سکتے ہیں، کہ ریڈیم کی عمر دوا دہائی ہزار برس کے درمیان ہوتی ہے، اب سوال یہ ہے کہ ریڈیم کہاں سے آتا ہے؟

اگر چند مائٹوں اس سیارہ پر انجین، اور ہم اون کو ایک سٹخ سرخ سیب زین، تو وہی سمجھیں گے کہ وہ سیب ہمیشہ سے اس حالت میں ہے، لیکن جب وہ دیکھیں گے کہ یہ تو گل ٹٹ کر فنا ہو جاتا ہے، تو انہیں خیال ہوگا کہ یہ شکل اتنے لمبے عرصے میں ماضی طور سے اختیار کر لی ہے، اگر وہ کسی بڑے شرمین اُتر چرین، جہاں انہیں سیہون کے ڈھیر کے ڈھیر نظر آئیں، تو ان کی اصل ان کیلئے رازہ سرستہ رہے گی، لیکن اگر گل گشت میں وہ ان سیہون کو درختوں کے سوا اور کہیں ٹھکانا نہ دیکھیں، تو وہ ہی سمجھیں گے، کہ ان سیہون کی بس ہی اصل ہے پس فطرت میں ریڈیم کا منشا اور مولد کہاں ہے؟

نہ صرف یہ کہ ہم ریڈیم کو ان معدنیات میں پاتے ہیں جن میں یورینیم سب سے زیادہ ہوتا ہے، بلکہ پچھلے کی ہر قسم میں ریڈیم کی مقدار اور یورینیم کی مقدار میں ایک معین تناسب ہوتا ہے، پس اس میں شک نہیں کہ یورینیم ہی ریڈیم کی اصل ٹھکانہ،

پس اگر ہم یورینیم کو مورث اعلیٰ قرار دیں، جو تشکیل ترین عنصر ہے، تو اس کی نسل میں ہم کو چند دھبے پامور معلوم ہوتے ہیں، ہم پہلے ہی کہہ چکے ہیں، کہ تسلیم ریڈیم ہی سے پیدا ہوتا ہے، لیکن یہاں یہ پیش پوری نہیں اترتی، کیونکہ خود یورینیم سے بھی یہی سہلی جواہر نکلتے ہیں، اور جب ریڈیم سے مستخرجہ گیس پیدا ہولیتی ہے، تو پھر اسی گیس سے وہی سہلی جواہر نکلتے لگتے ہیں، فی الحقیقت اس شجرہ نسب میں ہم کو یہ فرات الغایہ سہلی جواہر کوئی سات پڑھوں میں ملتے ہیں،



اگر ہم ذرا تفصیل سے کام لیں تو ہم کو معلوم ہوگا کہ یورینیم بلا واسطہ ریڈیم کا مورث نہیں، بلکہ بیچ بین دو بیڑھیان اور بین اس طرح یورینیم ریڈیم کا پردا ہوا، ریڈیم کے بعد مستخرج گیس ہے، اور اس کے بعد کوئی آٹھ بیڑھیان اور بین، استادان فن اس خیال کی طرف مائل ہیں کہ آخری اولاد مشہور و معروف عنصر سیسہ ثابت ہوگی،

اگر یورینیم کے جو اہر ٹوٹ کر ریڈیم اور تیلیئم دونوں کے جو اہر پیدا کرتے ہیں، تو یہ قرین قیاس ہے کہ ان جوہروں میں سے ہر ایک یورینیم کے جوہر سے ہلکا ہوگا، یورینیم کا جوہری وزن ۲۳۸ ہے، ریڈیم کا ۲۲۵ اور تیلیئم کا صرف ۲۰۴۔ اس بنا پر ہم کو ریڈیم کے حاملوں کو ریڈیم سے کم جوہری وزن کا سمجھنا چاہئے، اسلئے اگر سیسہ اس کا حاصل ہو سکتا ہے، تو اس کو ریڈیم سے ہلکا ہونا چاہئے، اور واقعہ بھی یہی ہے، کیونکہ یورینیم کا جوہری وزن ۲۳۸ ہے، اور سیسہ کا ۲۰۴۔

مزید تفصیل میں گئے ہوئے تغیرات ظاہر ہے کہ بعض عناصر میں تسکوت و ریخت ہو رہی ہیں، اور ہر حال اپنے سابق سے کم ہوتا ہے،

اب دیکھو کہ ریڈیم کی تمام توانائی اتنی کھان سے ہے، توانائی عدم سے تو اتنی نہیں، اگرچہ دوامی حرکت ماننے والوں کو اسی میں کلام ہوگا، میں نے لوگوں کو کہتے سنا ہے، کہ نظریات بتنا لیتی ہے، اس سے زیادہ دیتی ہے، چنانچہ معمولی بیرم اس پر شاہد ہے، لیکن ذرا سے مائل سے یہ امر واضح ہو جائے گا کہ بیرم کے ذریعہ توانائی کا سرتر ممکن نہیں، یہ صحیح ہے کہ آدمی بہت ہی بھاری تپھر کو بیرم کے ذریعہ اٹھا سکتا ہے، حالانکہ براہ راست تپھر پر اپنی تمام توانائی صرف کر دینے سے بھی وہ نہ ہلتا،

لیکن یہ بھی تو ہوتا ہے کہ ایک آدمی گاڑی بھر کو ملکہ کو مکان کی اونچی سے اونچی منزل پر من من بھر کر کے لے جاسکتا ہے، حالانکہ پوری کھپ وہ ایک مرتبہ میں نہیں اٹھا سکتا، پھر یہ بھی دیکھو کہ آدمی جب بیرم استعمال کرتا ہے تو اس کو بیرم کا ایک بازو لمبا کرنا پڑتا ہے، تب با کہیں تپھر میں تھوڑی سی حرکت

پیدا ہوتی ہے، اصول اعتبار توانائی سے ہم کو معلوم ہوتا ہے، کہ فطرت کا لین دین بالکل یہ کاروباری اصول پر ہوتا ہے، چنانچہ ہم اس سے لیتے ہیں، اس کا معاملہ ہی ہم کو دینا پڑتا ہو،

ہم دیکھتے ہیں کہ ریڈیم سے برابر ایک غیر معمولی مقدار توانائی کی نکلتی ہے، تو اس کو بہ ظاہر نہ ختم ہونے والا توانائی کا یہ خزانہ گمان سے ملا؛ اس میں شک نہیں کہ یہ خزانہ خود اسی کے اندر ہے، اور ساخت جوہر کے متعلق افکار حاضرہ ہم کو بتلاتے ہیں، کہ یہ سب کچھ جوہر کی اندرونی توانائی کا کرشمہ ہے، گویا جن تیز گردش کرنے والے برقیوں سے جوہر کی ترکیب ہے، وہ اپنی قدیم بود و باش چھوڑ رہے ہیں، اُن میں کچھ تو نکل جاتے ہیں، اور کچھ بچر مجتمع ہو کر ٹکے جوہری وزن کے جوہر بن جاتے ہیں،

یہ خیال کہ سیدہ ریڈیم کا آخری حاصل ہے، ابھی تک قیاس کی منزل میں ہے، لیکن یہ خیال کہ ریڈیم کا حاصل ہے، تجرباتی ثبوت حاصل کر چکا ہے، یہ دیکھنا خالی از دہیچہ نہ ہوگا کہ یہ ثبوت کیونکر حاصل ہوا، بتلیم گا ذکر سوائے سائنس کے کسی دوسرے سلسلے میں سننے میں نہیں آتا فی الحقیقت تھوڑا ہی

عرصہ ہوا کہ ہم کو اس سیارے پر اس کے وجود کا پتہ لگا، کوئی تیس برس اُدھر سرنارمن لاکیر طیف نما میں سورج سے آئے ہوئے لاسکی پیام کی تعبیر میں مشغول تھے، کہ اُن کو ایک ایسا طیفی خط ملا، جس کی اب تک کوئی تعبیر نہ کی گئی تھی، یہ طیفی خط جس کی طرف ان کی توجہ مبذول ہوئی، زرد حصے میں سوڈیم کے خطوط کے نزدیک تھا، سرنارمن نے دیکھا کہ یہ خط کسی معلوم طیف سے تعلق نہیں رکھتا یہ ایسا عنصر تھا، جو سورج میں موجود تھا اور زمین پر مفقود تھا، اس لئے نارمن نے اس کا نام بتلیم رکھ دیا، جو یونانی لفظ ہیلیوس سے ماخوذ ہے، جس کے معنی سورج کے ہیں، یہ نیا عنصر دوسرے ثوابت میں بھی پایا گیا، اور عجیب بات ہے، کہ یہ صرف گرم ترین ثوابت ہی میں پایا جاتا ہے، اس لئے ہم کو توقع رکھنا چاہئے کہ بتلیم نہایت ہی بیک عنصر ہوگا، کیونکہ ہمارا یقین ہے، کہ ثوابت کے سرد ہونے پر ارتقائی سلسلہ میں پہلے سبک ترین عناصر ہی آتے ہیں، ظاہر ہے، کہ جب تک یہ عنصر سورج پر تھا، لاکیر کو اس کا جوہری

وزن معلوم کرنا دشوار تھا، لیکن جب اس کا وجود اس سیارے پر بھی پایا گیا، تو اس کا جوہری وزن بھی دریافت ہوا، اور حقیقت بھی یہی نکلی، کہ یہ دوسرا سبک ترین عنصر ہے، اولیت کا سہرا ہائڈروجن کے سر ہے،

ریڈیم کے ایام سے پہلے لندن کے سرولیم ریڈی کے وائٹ نامی پیچ بلند کی ایک نوع سے حاصل شدہ گیسوں کے طیفوں کا معائنہ کر رہے تھے، کہ اون کو بھی وہی خط نظر آیا، جو سزائمن لاکیر کو پچیس برس پیشتر سورج اور ستاروں میں معلوم ہوا تھا، اس سیارے پر تعلیم کی رونمائی ۱۹۱۹ء میں عمل میں آئی، یہ انکشاف بہت عجیب تھا، کیونکہ پیچ بلند میں سیلی گیس کی مقدار بہت ہی قلیل ہوتی ہے، کسی پیشتر کے باب میں ذکر کر چکا ہوں کہ برقی اخراج کے ذریعہ سے طیف پیدا کرنے میں ایک نفع ہے، کہ ہم گیس کی نہایت ہی قلیل مقدار کے طیفی خطوط دیکھ سکتے ہیں، یہی طریقہ تھا، جس نے سرولیم ریڈی کو ہیلم کی شناخت میں مدد دی،

اس انکشاف کے بعد طبعین ہیلم کے طیف سے شناسا ہو گئے، اس میں پانچ واضح خط ہوتے ہیں، جو تمام مری طیف میں پھیلے ہوئے ہوتے ہیں، واضح رہے، کہ ہیلم بہت ہی مغرور عنصر ہے، کیونکہ وہ کسی دوسرے عنصر سے امتزاج کو پسند ہی نہیں کرتا، فی الحقیقت یہ ان چند گیسوں میں سے ہے، جن پر کیمیاوی ترکیب کی تمام کوششیں اب تک ناکام رہی ہیں،

علاوہ ازیں خود اپنی ذات کے لئے وہ کچھ کم مغرور نہیں، کچھ عرصے پہلے تک اوسکو مائع بنانے میں کوئی کوشش بار آور نہ ہوتی تھی، بہت ترین تپش جو پیدا کی جاسکتی تھی، اس پر کام دیگر گیسوں جواب دیتی تھی، لیکن یہ ویسی کی ویسی ہی رہتی تھی،

اس مقرر گیس میں ہماری موجودہ دھپچی پروفیسر دوتم فورڈ اور مسٹر ساڈی کے اس خیال کی وجہ سے، کہ میتھیم بھاری کا ایک حاصل ہے، پیچ بلند میں اس کی موجودگی اس کی شاہد ہے، لیکن اس موضوع میں قیاس آرائی کی گنجائش نہیں، سرولیم ریڈی اور مسٹر ساڈی ریڈیم کے عارضی مستخرج کا طیف دیکھ رہے تھے، چند دنوں کے بعد اون کو کچھ نثرین خطوط نظر آئے، اور جیسے جیسے یہ نمایاں ہوتے گئے، یہ معلوم ہوتا گیا،

کہ یہ یسعی جو اہر کا کوئی نہ کوئی پیام ہے، جو اہرنی میں اس وقت نہ تھے، جب کہ وہ گل بکست کی گئی، اور وہ شیشہ میں سے گذر بھی نہیں سکتے تھے، اس لئے وہ نلی کے اندر ہی پیدا ہوئے، پس اب شہدہ نہ رہا کہ یسعیم ریڈیم کے منخرج کا حاصل ہے، ان محققین نے اپنے تجربہ خانے میں یسعیم کو پیدا ہوتے دیکھ لیا،

مذکورہ بالا انکشاف کی رو سے اب ہم سمجھ سکتے ہیں، کہ یسعیم کیوں ہمیشہ تابکار اشیاء میں پایا جاتا ہے اس میں کوئی شک و شبہ نہیں، کہ پچ بلنڈ کے اندر حقیقی قلب ماہیت واقع ہو گئی، یورنیم کے جو اہر ٹوٹ کر ریڈیم کے جوہر بن گئے، اور ریڈیم کے جوہر جب اپنا توازن قائم نہ رکھ سکے، تو چند یسعیم کے جوہر نمودار ہو گئے، میں نے مستخرجی جوہر کو قصداً چھوڑ دیا، کیونکہ ان کی زندگی بہت قلیل ہوتی ہے،

اگر ازمنہ و سلی کے کیمیا دان آج زندہ ہو جائیں، اور ان کو یہ معلوم ہو جائے کہ فطرت میں فی الحقیقت قلب ماہیت ہوتی ہے، تو ان کی نہ جانے کیا حالت ہو، امریکہ کے فریبے جنھون نے حال میں دعویٰ کیا تھا کہ اوٹھون نے چاندی کو سونے میں قلب کر دیا ہے، ظاہر ہے کہ سائنس دان نہ تھے، جب فطرت قلب ماہیت کے سلسلہ میں قدم اڑھاتی ہے، تو وہ ہمیشہ ہماری سے ہلکے جوہر کی طرف ہوتا ہے، چنانچہ یورنیم، ریڈیم، اور یسعی کے جوہری وزن علی الترتیب ۲۳۸، ۲۲۵، ۲۰۷ ہیں، یہ ہوس اس امر کے دعویدار تھے، کہ اوٹھون نے چاندی (۱۰۷) کو سونے (۱۹۷) میں قلب کر دیا ہے،

کسی ملک کی آبادی کا جب ہم حساب کرتے ہیں، تو ہم کو شرح پیدائش، شرح اموات، اور اوسط عمر کا لحاظ کرنا پڑتا ہے، اگر ہم تابکار عناصر کی عنصر شمار کریں، تو اس میں بھی ہم کو یہی اصول برتنا پڑے گا، شرح اموات یعنی یورنیم کی شرح کسر سے ہم کو معلوم ہوتا ہے، کہ اسکی زندگی ریڈیم سے بہت زیادہ ہوتی ہے، کچھ عجیب نہیں جو اگر در ساٹھ لاکھ برس کے لگ بھگ ہو، اسی درجہ سے یورنیم ریڈیم کے مقابلہ میں کثیر الوقوع ہے، لیکن ریڈیم میں جو عمر کی کمی ہے، وہ اسکی

فعالیت پورا کر دیتی ہے، مانا کہ ریڈیم کی عمر کم سی، لیکن خوش درخشید، کے تحت میں ہے ہی حال ریڈیم اور اوس کے مستخرج کا ہے، ریڈیم کے مقابلے میں اس کی عمر اور بھی کم ہے، اور وہ ریڈیم کے مقابلے میں جس سے اوس کو حاصل کرتے ہیں، بہت زیادہ تابکار ہے،

اس سے یہ ظاہر ہوا کہ اعلیٰ درجے کی تابکار اشیاء کمیاب ہونا چاہئیں مستقبل کے ناول نگار کے لئے ضروری نہیں، کہ وہ اپنے ہیرو کو ریڈیم کی کان دلا کر کردہتی بنا دے، کہ اس کے قبضے میں توانائی کا خزانہ بیکراں آجائے، واضح رہے کہ بغرض محال ایسا ہو بھی گیا، تو میان ہیرو کے چند ذرے ہی باقی رہ جائیں گے، کیونکہ ریڈیم کی قلیل سے قلیل مقدار بھی بدن انسانی پر مضر عضویاتی اثرات پیدا کر دیتی ہے، پروفیسر کوری آبنجانی کہا کرتے تھے، کہ وہ کسی کمرے میں ایک کلو گرام (کوئی سو اوونڈ) خالص ریڈیم لیکر کبھی نہ جائیں گے، کیونکہ یہ مقدار بصارت کو زائل کر دے گی، اور بدن کی تمام کھال کو جلا ڈالے گی، اور کیا تعجب جو مار بھی ڈالے،

ہم نے اس باب کے شروع میں یہ تمثیل پیش کی تھی، کہ ایک باز گیر کسی چھپے ہوئے خزانے سے چیزیں نکالتا چلا جاتا ہے، اور ہم نے یہ بھی تسلیم کر لیا تھا، کہ جلد یا بدیر اس کا خزانہ ختم ہو جائے گا، ہم دیکھتے ہیں کہ یہی کیفیت ریڈیم اور دیگر تابکار اشیاء کی ہے، لیکن اس سے یہ نتیجہ نکالنا درست نہیں، کہ دنیا کا شیرازہ بکھر رہا ہے، اگر ہم تمام یورینیم ریڈیم اور دیگر تابکار اشیاء کو بیٹھیں، تو ہمارے سیارے کا کسی قسم کا کوئی نقصان نہ ہوگا، باہمہ دنیا سے سائنس میں معمولی مادے میں تابکار خواص کی تلاش شروع ہو گئی، کیونکہ اس کا امکان ہے، کہ بعض تابکار عناصر تمام کائنات میں پھیلے ہوئے ہوں، یا معمولی مادہ نبات خود تابکار ہوا،

مقام ہاتھ کے معدنی چشموں کا پانی تابکار پایا گیا، غاروں اور سردابوں کی ہوا میں مادہ کی یہ نئی خاصیت غیر معمولی طور پر پائی گئی ہے، اور یہ بھی معلوم ہوا ہے، کہ معمولی فضا بھی

قدر سے تابکار ہوتی ہے،

کیمبرج کے ایک سائنس دان کو معلوم ہوا، کہ تازہ بارش کا پانی بھی تابکار ہوتا ہے، اس کو دکھلانے کا جو طریقہ اومخون نے اختیار کیا، وہ بہت سادہ ہے۔ تازہ بارش کے پانی کو اومخون نے چھوٹے سے پلاٹینم کے برتن میں لے لیا، اور گرم کر کے بہت جلد پانی کو اڑا دیا جب اومخون نے اس برتن کو آزمایا، تو انھیں معلوم ہوا کہ اس میں ایک غیر مرئی ثقل ہے، جس میں برق نما کو خالی کر دینے کی خاصیت ہے، ظاہر ہے، کہ یہ خاصیت کسی تابکار خاصہ ہی کا نتیجہ ہے، جو چند گھنٹوں بعد فنا ہو جاتا ہے،

معمولی نی کے پانی پر یار کھے ہوئے بارش کے پانی پر جب یہی عمل کیا گیا، تو تابکاری کی کوئی علامت نہیں پائی گئی، اگرچہ ہوا جو بعض نلون کے پانی سے گزاری جائے، وہ تابکار پائی گئی ہے، اکثر معمولی وحالتیں انیزیشینہ تابکاری کے خواص سے متصف پائے گئے ہیں، ان امور سے پتہ چلتا ہے، کہ تابکاری مادے کی ہمہ گیر خاصیت ہے، لیکن فی الحال اس مسئلہ پر کوئی قول فیصل نہیں،

جو شخص بڑی بڑی زمین غبن کرتا ہے، وہ بہت آسانی سے گرفتار ہو جاتا ہے لیکن جو شخص تھوڑا تھوڑا باوقات مختلف غبن کرتا ہے، اس کا گرفتار کرنا بد قسمتی سے بہت مشکل ہوتا ہے،

ہم دیکھ چکے ہیں، کہ سرخ گرم تاروں، مقبوں کے شعلوں اور جلتی ہوئی تہام چیزوں سے برقیہ برابر نکلتے رہتے ہیں، یہ برقیہ باز مگر کے تماشوں کی طرح، کہیں نہ کہیں سے آتے ہی ہون گے لیکن اس میں شک نہیں، کہ یہ برقیہ ان برقیوں میں سے ہیں، جو اپنے جوہروں سے چھوٹ جاتے ہیں،

معلوم ہوتا ہے کہ کیمیادی تعامل بھی ایک چھوٹے سے پیمانے پر مادے میں حقیقی افتراق پیدا کرتے ہیں بلجیم کے ڈاکٹر گتادلی بان کا دعویٰ ہے، کہ اومخون نے اس کو ثابت کر دیا ہے،

بہت ممکن ہے کہ کل مادہ تابکار ہو، اگرچہ ہم اسے شناخت نہ کر سکیں، فی الحقیقت یہ بہت اعلیٰ ہے کہ  
دنیا کا شیرازہ بہت ہی آہستہ آہستہ بکھڑا ہے،

برغلاف اس کے ہم کو ستاروں سے یہ شہادت ملتی ہے، کہ گرم ترین ستارے سبک ترین جوہروں  
ہی پر مشتمل ہوتے ہیں، اور ثقیل تر جوہر اس وقت نمودار ہوتے ہیں، جب کہ ستارے سرد ہو جاتے ہیں، یہ  
تعمیر معلوم ہوتی ہے، اور ممکن ہے کہ میں تخریب کا ہم نے اوپر ذکر کیا، اس کا یہ جواب بھی ہو، جس سے  
دور کا پتہ چلتا ہے،



# تیسواں باب

## تا بکاری کا سبب

جب ہم جوہر کی ساخت کا ذکر کر رہے تھے، تو ہم نے دیکھا تھا، کہ جوہر کے اندر برقیون کی جو تعداد ہوتی ہے، اُس کے بموجب برقیہ معین تشکلات اختیار کر لیتے ہیں، شروع میں جو مربع دینے لگے ہیں، اُن سے جوہر کی ذہنی تصویر کھینچنے میں مدد ملتی ہے،

پروفیسر جے بی ٹامسن نے ثابت کیا ہے، کہ بعض تشکلات غیر قائم ہون گے، اور ان کے ٹوٹ جانے کا امکان رہے گا تا بکار عناصر کے جو اہر اسی صنف میں آتے ہیں، اگر ریڈیم کے ایک ڈیز کے وہ تمام جوہر جن پر اُن کی ساخت ہے، بیک وقت ٹوٹ جائیں تو ریڈیم بھی دفعتہً غائب ہو جائیگا، لیکن اگر ایک نانیہ میں دس ارب جوہروں میں سے صرف ایک جوہر ٹوٹ جائے، تو اس مجموعی تکرر میں کچھ مدت صرف ہوگی، اور چونکہ ریڈیم کے ہر گرام (یعنی ۱۰<sup>۱۰</sup> گرین) میں ایک ہزار ملین ملین ملین، (۱۰ سو ملین) جوہر ہوتے ہیں، اس لئے ظاہر ہے، کہ نصف تک تماشہ دکھلانے کیلئے ذخیرہ بہت کافی ہے، اگر ہم مجموعی جوہروں کو اُن جوہروں سے تقسیم کر دیں، جو ایک نانیہ میں ٹکسے ہوتے رہتے ہیں، تو اس حساب سے ریڈیم کے ایک گرام کو کوئی تین ہزار برس تک چلنا پائے، واقعات کو ظاہر کرنے کا یہ ایک سرسری طریقہ ہے، جو کہ جیسے جیسے ریڈیم کا حجم کم ہوتا جائے گا، ہر سال تلف شدہ مقدار بدلتی جائیگی،



بتنا اس میں ٹکس ہوگا، اتنا ہی اہستہ اہستہ باقی ماندہ حصہ ٹکس ہوگا، اسی کلیہ کے سبب سے اس کئے میں زیادہ ہولت ہے کہ ریڈیم کے نصف جو ہر کوئی تیرہ ہزار برس میں ٹکس ہو جائیں گے، اور اسی کلیہ کے بموجب یہ ہوتا ہے کہ اگرچہ مستخرج ریڈیم کو بالکل ٹنٹے میں چند ہفتے لگتے ہیں، تاہم اس کا نصف حصہ اول چار یوم ہی میں غائب ہو جاتا ہے، اسی طرح یورینیم کو دیکھو تو اسکی بھی نصف مقدار کوئی ساٹھ کروڑ برس کے بعد غائب ہو جائیگی،

پھر یہ کس قدر عجیب ہے کہ ٹکس یا تلف کی یہ مختلف شرحیں مستقل ہیں، اور انسان ناناں کو سرخ کر سکتا ہے، اور نہ بلی، یہ کہنا کہ تابکار اجسام کی طبعی شرح تغیر میں انسان کبھی بھی سرعت نہ پیدا کر سکے گا قرنِ قلعہ سی نہیں، سو برس اُدھر کے یقین آسکتا تھا، کہ ایک مقام سے دوسرے مقام تک توانائی کی عظیم الشان مقداریں منتقل کرنے کے لئے جو مردوں سے بھی چھوٹے ذرات سے ہم دوچار ہوں گے، اور واقعہ یہ ہے کہ برقی طاقت کو جب ہم ساکن تار پر بھیجتے ہیں، تو یہی ہوتا ہے، کس کو یقین آسکتا تھا، کہ یہی غیر مرئی ذرے ہماری تقریر کو دور دراز مقامات تک پہنچائیں گے، اور تمدن دنیا کے تمام حصوں میں جو کچھ پور ہوا ہے، اسکی خیرین آنا فنا ہم تک پہنچ جائیں گی،

جہاں تک تابکار اشیا کا تعلق ہے، ہم اتنا ضرور کہتے ہیں، کہ آج فطرت میں جو تابکاری تبدیلیاں ہو رہی ہیں، ان پر ہم کو کوئی قابو نہیں، ہم چاہے اس شے کو گرم کرنے کے لئے اپنے امکان بھر انتہائی تپش تک پہنچا دیں، یا سرد کرتے کرتے اسے سب سے تیز ترین تپش تک لیجا لیں، لیکن تغیر کی وہی مستقل شرح قائم رہتی ہے،

صفحہ ۱۶۴ کے بالمقابل جو موقع دیا گیا ہے، اس سے کیمیاوی ترازو اور طیف نما کی باہمی نزاکت کا مطالبہ کرنے میں مدد ملتی ہے، ہم کو تعجب ہوتا ہے، جب ہم سنتے ہیں کہ طیف نما سے ادہ کے ملی گرام کے دس لاکھویں حصے کا تپہ چل سکتا ہے، لیکن اگر ہم کو یہ بتایا جائے کہ برق نما طیف نما سے دس لاکھ گنا زیادہ حساس ہے، تو پھر تعجب

کا کیا حال ہوگا؟ (دیکھو موقع مقابل صفحہ ۲۳۰)

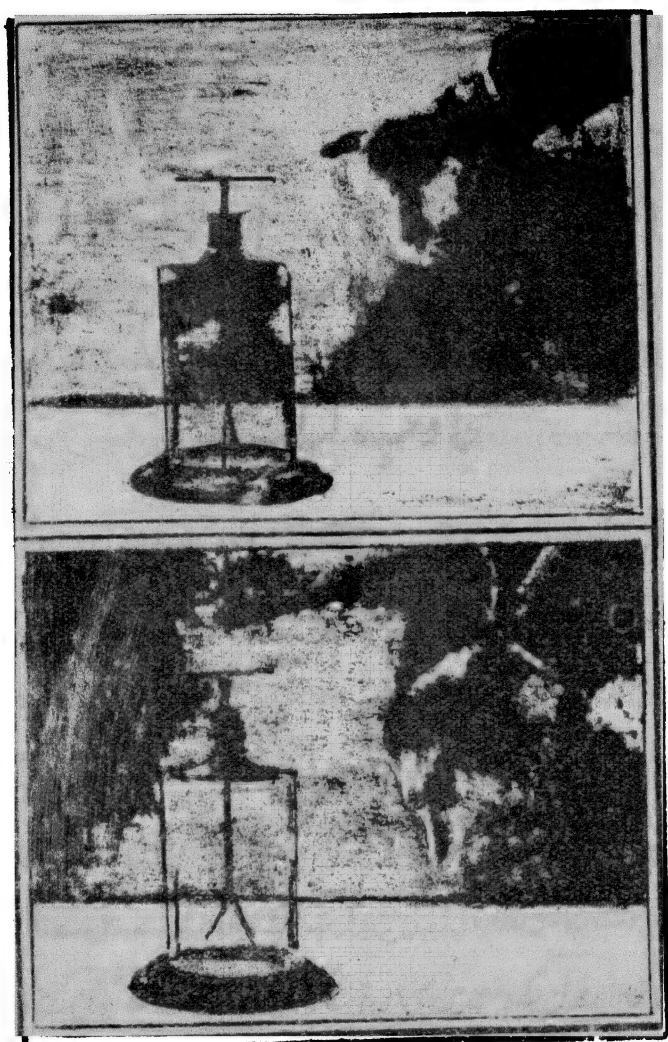
کسی بشر کے باب میں ہم نے سیدہ کے اس چالیس لاکھوین حصے کی تصویر کھینچنا چاہی تھی، جو مرتع میں ظاہر کردہ صرف ایک لفظ کے لکھنے میں پنسل کی نوک سے گھس جاتا ہے، اور ہم کو معلوم ہوا کہ طیف نما اس اقل قلیل مادی ذرہ کی شناخت کر سکتا ہے، اور اب ہم کو معلوم ہوتا ہے کہ اس قلیل سے قلیل مقدار کے دس لاکھوین حصہ کو برق نما شناخت کر سکتا ہے، اگر مادہ ایسا ہی تابکار ہو، جیسا کہ ریڈیم مادے کے ایک غیر مرئی ذرے کی اس طرح کی تقسیم ہمارے تجزیل کے بس کی نہیں، تو پھر اس غیر مرئی ذرے میں جو سالے جواہر اور برقیہ ہوں گے، اُن کا حال خدا ہی جانتے؟

کیما دی توازد سے ہم مادہ کو اشکاشش سے شناخت کرتے ہیں، جس سے زمین اس کو کھینچتی ہے، برق نما سے ہم مادہ کو ان اشیری موجوں کی بدولت شناخت کرتے ہیں، جو اسکے گرد گردش کرنے والے برقیہ بھیجتے ہیں، برق نما سے ہم تابکار مادے کو اس کی اس طاقت سے شناخت کرتے ہیں، جو وہ ہوا کو روانہ دار کرنے کی اور پھر برق نما میں پہلے سے موجود برقی بار کو لے جانے کی رکھتا ہے، اگر یہ نہایت ہی نازک برقی شناسندہ نہ ہوتا، تو ہم کو بعض اُن تابکار اشیاء کا ہرگز علم نہ ہوتا جس سے آج ہم واقف ہیں، بلاشبہ تابکاری کا سبب جو ہر کا کسٹر ہے، جو اس میں شکست و ریخت ہوتا، اور اُن سے بکے جواہر کا بننا اور اس طرح برقیوں کو بے بار کر دینا ہی دراصل تابکاری کے مشہور و معروف منظر کا سبب ہے،

ہم کو معلوم ہو گیا کہ خارج میں توانائی کا انحصار جوہر کی اندرونی توانائی کی وجہ سے ہے، لیکن سوال یہ ہے کہ یہ اندرونی توانائی کہاں سے آئی؟ لاؤ کلون آبنجانی نے ایک خط میں جس کا حوالہ دیا جا چکا ہے، یوں لکھا تھا کہ ریڈیم کی توانائی ”بلاشبہ ابتداءً اور عظیم الشان تپشوں کی مرہون منت ہے، جو کائنات میں پیدا ہوتی رہی اور پیدا ہو رہی ہیں“ لیکن اس کے لئے محض ریڈیم کو مختص کر دینا کیا غیر ضروری نہیں معلوم ہوتا؟ لیکن مشکل سے شبہ ہو سکتا ہے، کہ تمام جوہروں کی اندرونی توانائی ابتداءً اُن ہی تپشوں سے حاصل ہوئی، جو برقیوں

کے جوہرون کی صورت میں منسلک ہوتے وقت موجود عین، فی الحقیقت عجی کیا سے صاف پتر چلتا ہی، مگر گرم ترین  
 ستاروں میں سبک ترین عناصر سے پہلے بنے اور ثقیل ترین جوہر صرف بعد میں پست ترین پتھروں پر نمودار ہوا  
 ہم جانتے ہیں کہ تمام تابکار عناصر میں ثقیل ترین جوہر ہوتے ہیں، ممکن ہے کہ اس پر کوئی یہ کہے کہ سبک ترین جوہر  
 میں سب سے زیادہ اندرونی توانائی ہوگی، لیکن واضح رہے کہ سبک ترین جوہرون میں برقیہ کم ترین ہوتے ہیں،  
 یہ درست ہے کہ مثلاً لوہے کے جوہر میں اندرونی توانائی کی ہمارے پاس کوئی شہادت نہیں، لیکن اسکا  
 سبب یہ ہے کہ توانائی جوہر کے اندر مقفل ہے، اور اس میں ایسی کوئی مرنی تبدیلی نہیں ہو رہی، جیسی کہ ہم تابکار  
 جوہر میں پاتے ہیں، جب کبھی کوئی تغیر یا استعمال ہوتا ہے، اس وقت ہی ہم توانائی کا اندازہ لگا سکتے ہیں،





### برق نما کا استعمال

ایک مجوز دھاتی سلاخ کے سرے پر دو طلائی ورق لگے ہیں، سلاخ مع ورق شیشے کے ایک مرتبان کے اندر ہوا سلاخ کے بالائی حصے پر ایک دھاتی قوس ہے، جب کسی بارواجیم کو قوس کے قریب لایا جاتا ہے تو اور قوس پھیل جاتے ہیں، جیسا کہ نیچے کی تصویر میں ہے،



# چومیسواں باب

## تجاذب کیا ہے؟

اگر میرے ممکن نہیں کہ سرطی بحث اس قسم کی کتاب کے حیطہ بیان میں آجائے تاہم اگر تجاذب جیسے مذہب پر کچھ قلمبند نہ کیا جائے، تو ممکن ہے کہ بعض قارئین کو ایسی ہو،

سراسر حق نیوٹن کا نام تجاذب کے موضوع سے اتنا گہرا تعلق رکھتا ہے، کہ بہت کم ایسے لوگ ہوں گے، جن کے ذہن میں یہ غلط خیال جاگزیں نہ ہو، کہ نیوٹن ہی نے سب سے پہلے قوت تجاذب کا شاہدہ کیا، بلکہ بعض یہاں تک کہتے ہیں کہ اس نے قوت تجاذب کا انکشاف کیا، اس کہنے کی ضرورت نہیں، کہ سب بے بنیاد ہے، ہماری روزمرہ کی زندگی میں جو قوت سب سے زیادہ نمایاں ہے، اس سے انسان کیونکر آنکھ بند کر سکتا تھا، اور نیوٹن کے وقت میں بھی اس قوت کو اسی نام سے پکارتے تھے، نیوٹن کے زمانے سے قبل دیگر فلاسفے نے بھی تجاذب کا گہرا مطالعہ کیا تھا، لیکن یہ سہرا نیوٹن ہی کے سر رہا، کہ اس نے کلیات تجاذب دریافت کئے اور اودن کا اطلاق کل کائنات پر کیا،

نیوٹن سے قبل وہ سرے لوگوں نے اس طرف اشارہ کیا تھا کہ سورج زمین اور دیگر سیاروں کو کشش کرنا ہے لیکن اس کا ثبوت نیوٹن ہی نے دیا کہ یہ جذبی طاقت وہی تجاذبی قوت ہے، جسکو ہم اس سیارہ پر اپنے چاروں طرف عمل پیرا دیکھتے ہیں،

مجھے یاد ہے کہ لڑکپن میں میں ایک انجن مباحثہ کارکن تھا، جو سب کی سب لڑکوں پر ہی مشت تھی ایک جلسہ میں ایک رکن نے نیوٹن کے انکشافِ تجاذب پر مضمون پڑھا، جس میں درخت سے گرتے سیب کا قصہ بہت نمایاں تھا، جب مجھے بعد میں معلوم ہوا کہ نیوٹن نے تجاذب کا انکشاف نہیں کیا، تو میں نے سیب کے قصے کو بھی بھلا دیا، فی الحقیقت حال ہی میں اکثر اربابِ فن نے یہ رائے قائم کی ہے، کہ یہ قصہ شخصِ افسانہ بڑا، لیکن اس میں دلچسپ بات یہ ہے، کہ اس قصہ کی صداقت پر دالیس جیسے مستند اشخاص نے شہادت دی ہے، جس نے اس کو نیوٹن کی بھتیجی سے روایت کیا، جو نیوٹن کے ساتھ رہا کرتی تھی، دراصل وہ درخت کوئی ڈیڑھ صدی تک قائم رہا، اور گزشتہ صدی کے اوائل تک بھی موجود تھا، شائد میں وہ برباد ہو گیا، گرتے سیب کے قصہ کا صحیح اندازہ کرنے کیلئے ہمیں یاد رکھنا چاہئے کہ اس وقت (۱۶۸۷ء) تک کسی نے اس قوت کو جوتیاروں کی مدد کی طرف کھینچی ہے، اس قوت سے نہیں ملایا تھا، جو تجاذب کہلاتی ہے، تجاذب کو لوگ سمجھتے تھے، کہ مقامی قوت ہے، جو صرف سطحِ زمین پر عمل کرتی ہے، اس زمانے میں یہ خیال کہ یہ قوت فضا میں گردش میں لپکتی ہوئی ہے، محال اور بے بنیاد سمجھا جاتا تھا، فلاسفہ نے تمام سیاروں کے لئے ایثر فرض کر رکھے تھے، جن میں رہ کر وہ سورج کے گرد گویا تیرا کرتے تھے،

بلاشبہ نیوٹن نے بارہا اس قوت کی نوعیت کے متعلق غور و فکر کیا تھا، جو اُس نے سورج اور سیاروں کے درمیان موجود پائی تھی، بہت ممکن ہے، کہ جب تیس برس کی عمر میں وہ باغ میں بیٹھا ہو، تو اس مسئلہ پر غور کر رہا ہو، ایک سیب درخت سے گرا، لیکن نیوٹن نے بہت سے سیب درخت سے گرتے دیکھے تھے، بانیہم اس کے ذہن میں متغایہ خیال آیا کہ ہونہ ہو، یہ وہی قوت ہے، جو ہمارے چاند کو روکے ہوئے ہے، اور جس کی بدولت وہ زمین کے چاروں طرف گردش کرتا ہے، اوس نے فوراً ہی حساب لگایا کہ قوتِ تجاذب چاند پر زمین کی کشش کیلئے کفایت کر سکتی ہے، یا نہیں، اس کو حد درجہ باہمی ہوئی، جب نتیجہ میں اوس کے اعداد نے یہ ثابت کیا کہ یہ قوت چاند کی فی ثانیہ گردش کے لئے کفایت نہیں کرتی، بجائے سولہ فیث فی ثانیہ کے نتیجہ

جو وہ منت فی ثانیہ نکلا، یونٹن ریاضی کا ماہر تھا، اس کا حساب صحیح تھا، اس نے برصغیر قوتِ عاملہ کے تجاذب خیال کو ترک کرنا پڑا، فی الحقیقت اس زمانے میں اس نے کسی سے بھی اس خیال کا اظہار نہ کیا، بلکہ حسابات کو بھی یون ہی الگ رکھ دیا،

سو دہرے کے بعد یونٹن نے پھر اس موضوع کی طرف رجوع کیا، اب یہ یقین تھا کہ پہلا خیال صحیح ہے، اس نے یہ بھی سنا کہ پیرس کے پکڑ دھامی ایک عالم نے زمین کی نئی اور بہت صحیح پیمائش کی ہے جس سے ثابت ہوا، کہ زمین اس سے کہیں زیادہ بڑی ہے، جتنا کہ اب تک کی پیمائشات سے پتہ چلتا تھا، ظاہر ہے، کہ اس سے یونٹن کے سابقہ حسابات سب بدل گئے، اگر زمین بڑی ہے، تو ضرور ہے، کہ جذبِ قوت بھی زیادہ ہو، اس لئے چاند میں فی ثانیہ سقوط بھی زیادہ ہوگا، یونٹن نے فوراً اپنے سابقہ حسابات پر نظر ثانی کی، اور اب اس نئے مواد کی بنیاد پر اسے فوراً معلوم ہو گیا کہ اس مرتبہ اعداد صحیح نکلے، اب انکشاف کا صحیح مطلب اس پر روشن ہو گیا، اس کو اتنی خوشی ہوئی، کہ اس وقت حسابات کی تکمیل خود نہ کر سکا، بہر حال اس کا اصلی نظریہ صحیح نکلا، اس ایک شخص نے کائنات میں خلاق ازل کے اندازہ کو معلوم کر لیا، اب تمام اجرام فلکی پر عام تجاذب کی حکمت ہو گئی، یونٹن کے اس انکشاف کی جتنی بھی اہمیت سمجھی جاوے کم ہے،

یونٹن نے اس موضوع کے حسابات کو اس قدر مکمل کر دیا کہ آئندہ نسلوں کے لئے سوائے قوت کی نوعیت دریافت کر نیے کوئی چیز باقی نہ چھوڑی، دو صدیوں سے کچھ اور پرانا زمانہ گزر چکا ہے، اور مسئلہ ہنوز لایا نکل ہے،

یونٹن کے دوستوں نے بہت سے دلچسپ قصے بیان کئے ہیں، کہ یونٹن کو تجاذب کے موضوع کے سلسلے میں کس قدر اٹھماک تھا، کہتے ہیں، کہ وہ صبح اٹھتا تھا، لیکن پیشتر اس کے کہ وہ آدھا لبا پس پینے وہ حسابات شروع کر دیتا تھا، اور اس میں اس قدر مٹھماک رہتا تھا، کہ بہت کچھ دن چڑھ جاتا تھا، وہ یہ بھی بھول جاتا تھا کہ اسے کھانا بھی کھانا ہے، اس کے ایک دوست نے یہ واقعہ بیان کیا ہے کہ جب وہ ایک دن



نیوٹن سے ملے گیا، تو وہ اپنے حسابات میں مصروف تھا، کھانے کا وقت آگیا، لیکن وہ اسی طرح مصروف رہا۔ بالآخر اُس کے دوست نے وہ کھانا کھا لیا، جو نیوٹن کے لئے تیار کیا گیا تھا، اور جب وہ فلسفی کچھ دیر بعد آیا، تو اپنے دوست سے اس تاخیر کی معافی چاہی، وہ دس ترخان پر بیٹھ گیا، اور جب بیٹھنے سے سر پوٹ اٹھائے تو کہنے لگا کہ اسے بن بھول گیا میں تو کھانا کھا چکا ہوں،

تجاذب کی نوعیت کے پُرپیچ مسئلہ کے حل میں ہماری مشکل تجربہ کی کمی کی وجہ سے نہیں ہے، روزمرہ کی زندگی میں کوئی قوت اس سے زیادہ ہمارے مشاہدہ میں نہیں آئی، اس معنوں پر حسابات بالکل مکمل ہیں، اتنے مکمل ہیں کہ لوگ کسی واسطے کی ضرورت کو بالکل نظر انداز کر گئے، اگرچہ نیوٹن کے حسابات کے مکمل ہونے سے لوگ عمل بالمثل کے خیال پر قانع ہو گئے، لیکن یہ ہمیشہ ملحوظ خاطر ہے کہ خود نیوٹن اس خیال کو ایک حاکمیت سمجھتا تھا، چنانچہ وہ کہتا ہے ”مجھے یقین ہے، کہ ہر شے جو مسائل فلسفہ میں غور و فکر کی اہلیت رکھتا ہے، اس حاکمیت میں مبتلا نہیں ہو سکتا۔“

نیوٹن نے تجاذب کے عمل سے متعلق ایک طبعی نظریہ قائم کرنے کی کوشش کی، اس میں ایک ایسا واسطہ تصور کیا، جس میں اجسام پر مختلف دباؤ پڑیں، بعد میں بہت سے اور نظریے بھی پیش کئے گئے، بعض نے یہ خیال کیا کہ تمام فضا، میں نہایت باریک ذرے بھرے ہوئے ہیں، جو تمام سمتوں میں نہایت تیزی سے حرکت کرتے ہیں، اور مسلسل یورش کی وجہ سے تمام جسموں پر دباؤ ڈالتے ہیں، دو جسم ایک دوسرے کو اس دباؤ سے ملن رُخون پر محفوظ کر دیتے ہیں، جو ایک دوسرے کے آسنے سامنے ہوتے ہیں، جس کا نتیجہ ہوتا ہے، کہ بیرونی رُخون پر جو دباؤ ہوتا ہے وہ دونوں جسموں کو ایک دوسرے کی طرف دھکیلتا ہے، یہ خیال اطمینان بخشا، تسلیم نہیں کیا گیا، ایسے جسموں پر بیرونی دیگر نظریے بھی پیش کئے گئے، ہیں بعض نے یہ کوشش کی کہ تجاذبی قوت کو ایشر کے ارتعاشات کا نتیجہ ثابت کریں، لیکن اس پر بہت قوی اعتراضات وارد ہوتے ہیں، بایں ہمدانہ تو ہم سب جانتے ہیں کہ دائروں میں اثر بھی واسطہ ہے، اگرچہ ہم یہ نہیں بتلا سکتے کہ اسکے اندر جو فساد پیدا ہوتا ہے، اسکی

فوجیت کیا ہے، ہم اتنا جانتے ہیں کہ جب ہم زمین سے پتھر اٹھاتے ہیں، تو پتھر اور زمین دونوں ایک دوسرے پر عمل کرتے ہیں،

اوس کے برقیوی نظریہ سے پہلے یہ خیال پیش کیا گیا تھا، کہ اگر مادہ ائیر کی طلیعت ہو، تو ایسے جزئی غدار کی طرف ائیر میں ایک زور پیدا ہوگا، ایسے دو جزئی جو فون کے درمیان زور اُن کی درمیانی جگہ میں سب سے کم ہوگا، اس لئے وہ ایک دوسرے کی طرف کھینچ جائیں گے، اگر برقیہ ائیر کی لطیف صورت ثابت ہو جائیں، تو یہ خیال محقول نظریہ بن سکتا ہے،

تھوڑی دیر کے لئے فرض کر لو کہ گردش کرنے والے برقیہ جوہر کے اندر ایک قسم کا ائیری غدار پیدا کر دیتے ہیں جتنے زیادہ برقیہ ہوں گے، غلا اتنا ہی بڑا ہوگا، اور پھر زور بھی اتنا ہی زیادہ ہوگا جو اسے کی کیتون کو حرکت کرنے پر مجبور کرے گا، اوس کے دو ٹکڑوں کے درمیان جذب کی شناخت کیلئے ہم کو نہایت ہی حساس اُسے کی ضرورت ہے، کیونکہ اُن ہر دو پر زمین کی کشش زیادہ ہے، فی الحقیقت تمام تجاذبی قوت بہت قلیل ہوتی ہے، ہم کو اس کا مشاہدہ اس وجہ سے ہوتا ہے، کہ زمین کی کمیت بہت زبردست ہے، برقی جذب تجاذب کے مقابلے میں کوہاگنا زیادہ زور دار ہے، منوہم ۵ کے مقابلے میں جو مرقع دیا گیا ہے، اہن دیکھو، کہ برقی جذب تجاذب کے مقابلے میں کس قدر زبردست ہے،

تجاذب کی فوجیت خواہ کچھ ہی کیوں نہ سمجھئے، اس امر کے کثیر شواہد موجود ہیں، کہ وہ مستقل ہے، اس پر اُن تمام تغیرات کا کوئی اثر نہیں پڑ سکتا، جو ہم جوہر دین یا اُن کے برقیوں میں پیدا بھی کر سکیں لیکن پھر بھی ہم گردش کرنے والے برقیوں کی اُس تعداد کو نہیں بدل سکتے، جن پر جوہر متقل ہوتا ہے، وہ مستقل ہے پس ہم ایسے نظریے کی توقع کر سکتے ہیں، جن میں گردش کرنے والے برقیوں اور ائیر میں علاقہ دکھلایا جائے جس سے جہاں کہیں بھی

لے زور سے مراد وہ قوت ہے، جو کوئی تبدیلی پیدا کرے، اس تبدیلی کو نفاذ دیتے ہیں،

(مترجم)

ماوہ موجود ہو، ایک مستحق زور پیدا ہو جائے اور اگر پھر نیوٹن کے کارنامے سے دنیا کو روشناس ہوئے دو صدیوں سے زیادہ گزر چکا ہے ہمارے ہم کو امید ہے کہ ایک ایک دن تجاذب کی نوعیت نکتہ شہابی ہو جائے گی، اس مرحلے میں تجاذب ہی ہمارے نہیں ہے لارڈ کلون آجہانی جن کی زندگی ہی سائنس میں گزری، کہتے ہیں:

”اگر مجھ کو اس کی ذرا سی بھی جھلک مل جائے کہ کائنات کا ایک پُرزہ کیونکر کوہِ کربراتی ہوئی لاکھ تہا پہنچ جاتا ہے یا لوہے کا ایک ٹکڑا کیونکر مضافات سے چھٹ جاتا ہے، تو میری خوشی کی انتہا نہ ہوگی، اور پھر میں عارضی طور پر اسی پر تفتاح کر لوں گا، اور پھر نہ اثر کے متعلق کچھ دریافت کر دینگا، اور نہ باؤبہ کے متعلق“۔



# پیکسیوان باب

## ثبت برق لیا؟

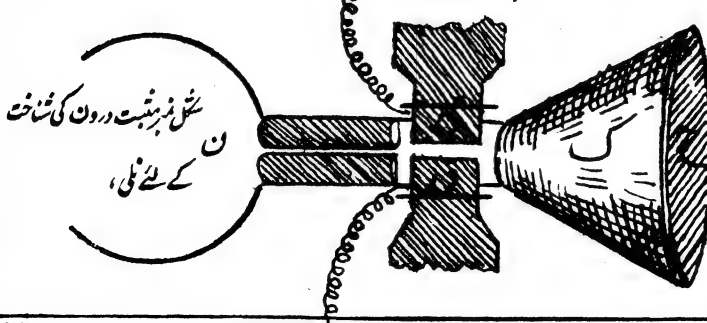
گذشتہ بابوں میں جو کچھ کہا جا چکا ہے، اس کی بنیاد پر یہ واضح ہو گیا ہوگا کہ اس باب کے لئے جو سوال بطور عنوان رکھا گیا ہے، اس کا کوئی جواب براہ راست نہیں دیا جاسکتا، لیکن سوال بہت اہم ہے، اور ہم سمجھتے ہیں کہ حال میں کیمبرج کے سرے جے ٹامسن نے جو تحقیقات کی ہیں، وہ اس سوال کے جواب کا آغاز ہیں، منفی ذروں سے جو تجربے کئے گئے، ان میں ایک وہ تجربہ بھی تھا جس میں اخراجی نلی کے اندر پڑان پرینے دھات کی ایک صلیب پر یورش کرتے ہیں جس کی وجہ سے صلیب کا سایہ نلی کے اوپر چھ پر پڑتا ہے، جو یورش سے محفوظ رہا، ظاہر ہے کہ یہ سایہ نلی کی اوسمی دیوار پر پڑے گا، جس کی طرف برقی چھوٹے ہیں۔

تجربے سے معلوم ہوا کہ اسی قسم کا ایک سایہ نلی کے مخالف سرے پر پڑیگا، جب کہ دھات کی ایک صلیب اُس مقام میں رکھی جائے، جس کو کرکس کی فضا تا ایک کہتے ہیں، اس منظر سے یہ ظاہر ہے کہ مثبت شعاعیں زیر برقیہ (مثبت برقیہ) سے چلتی ہیں، جس طرح کہ منفی شعاعیں زیر برقیہ (منفی برقیہ) سے چلتی ہیں،

ہم دیکھ چکے ہیں کہ منفی برق بے انتہا چھوٹے چھوٹے ذرات پر مشتمل ہے، اور اب ہم ان برقیوں کی حرکات و سکنات سے بہت کچھ واقف ہو چکے ہیں، لیکن یہ کہ کوئی یہ خیال کرے کہ مثبت میں کچھ علیحدہ

ہی ذرات ہوں گے لیکن ابھی تک مثبت برق بہ حیثیت ایک علاحدہ وجود کے وجود نہیں پائی گئی، ہم منفی برق کا ایک ایسا دھارا پیدا کر سکتے ہیں، جو بالکل مجرد عن المادہ ہو، لیکن مثبت برق کے ساتھ ایسا نہیں کر سکتے، برعکس مادہ کے جوہر ہون میں ابھی معلوم ہوتی ہے،

مثبت ذرات درحقیقت جو اہر مادہ ہیں جنہیں سے وہ منفی برقیہ نکل چکے ہیں جو نکل سکتے تھے، یہ حالت اس یورش کا نتیجہ ہے، جو برقیہ منفی برقیہ سے مثبت برقیہ تک بجلی کی طرح جاتے ہوئے جوہر ہون پر کر سکتے ہیں ہم اس کو یوں کہتے ہیں کہ گیس روان دار ہو گئی ہے، مادے کے یہ جوہر جنہیں اب مثبت برق ہے، مخالف برق والے برقیہ کی طرف چھپتے ہیں اس طرح مثبت ذروں کا ایک دھارا بن جاتا ہے، اور ان ہی پر مثبت شامین مشعل ہوتی ہیں، بلاشبہ یہ مثبت ذرات منفی برقیوں سے مخالف سمت میں چلتے ہیں، یہ سب کچھ اس نلی میں واقع ہوتا ہے جسکو خلائی نلی کہتے ہیں، اور اگر یہ غائب کوئی قاری یہ تصور تو نہ کرے گا کہ نلی میں سے تمام ہوا یا گیس نکل گئی ہے تاہم بعضوں کو یہ سمجھ کر تعجب ہو گا کہ اعلیٰ سے اعلیٰ خلا جو پیدا کیا جاسکتا ہے، اس میں کس قدر ذرات مادہ ہوتے ہیں، شیشے کی نلی میں سے ہوا نکالنے کی ہر ممکن تدبیر کر لینے کے بعد بھی سامون کی ایک کثیر تعداد اس میں بچ رہتی ہے چنانچہ اندازہ لگایا گیا ہے، کہ فی مکعب میٹر جو مکعب میں کوئی دو دراب سالے ہوتے ہیں، سامون کی یہ تعداد بہت بڑی معلوم ہوتی ہے، لیکن ہمارے مقابلہ اس تعداد سے کرنا چاہتا ہوں، جو ہوا میپ لگانے کو میٹر نلی میں موجود تھی، اس وقت فی مکعب میٹر سامون کی جو تعداد موجود ہوتی ہے، اس کا حساب کھربوں پدمون میں ہوگا، سچوے ماس نے جو جو تجربات کئے تھے، ان پر ایک نظر دلچسپی کا باعث ہوگی، ان کے آلے کی سادہ شکل تجربات کو زیادہ واضح کر دیگی،



آرکامقصد یہ ہے کہ بڑھی ہوئی نکاس نیلین مثبت شحامین ڈالے، وہاں ان شحامون کی موجودگی کسی متزہر پردے بالوح عکاسی پرورش کرنے سے ہو جاتی ہے، اس عکاسی ترتیب کی وجہ سے نکاس نیل کے اس نالہ حصے کو کبیرا کہتے ہیں،

نکاس نیل تین سے کیرا تک مثبت شحامین اس گردن میں سے گذرتی ہیں، جوان دونوں کو ملائے ہوئے ہیں، ایونیم کی ایک سلاخ جو منفی برقیہ کا کام دیتی ہے، کارک کی طرح اس گردن میں لگا دی جاتی ہے، اس کی وجہ سے مثبت شحامین بالکل رُک جائیں گی، لیکن ایک بہت باریک تانبے کی نیل منفی برقیہ میں لگی ہوتی ہے، اور یہی مثبت شحامون کا راستہ بن جاتی ہے، تانبے کی نیل کا سوراخ ٹی میٹر کے دسویں حصے سے بھی کم ہے، (یعنی انچ کا کوئی دو لاکھواں حصہ) اس طریقے سے ایک بہت باریک نیل مثبت شحامون کے کبیرا تک پہنچتی ہے، اس خیال سے کہ مثبت شحامون کو راستے میں کسی مقناطیس اثر سے کسی وقت کا سامنا کرنا پڑے، نیل کو ایک موٹی آہنی نیل میں ڈال دیتے ہیں، جو ڈون کے ضرورت سے زائد گرم ہو جائیکے متعلق بھی احتیاط بن رہتی جاتی ہیں، لیکن اس کی اور اسی چیز دیگر امور کی ہم اس وقت تفصیل نہیں کر سکتے،

اگر مثبت شحامون کی نیل بغیر کسی غل کے چلی جائے، تو دو کبیرا میں مقام چ پھٹے گی، اور اگر اسی مقام پر کوئی متزہر پردہ رکھ دیا گیا ہے، تو روشنی کا ایک لمعہ پیدا ہو جائے گا، اگر اس پردے کی بجائے عکاسی کی تختی استعمال کی جائے تو لمعہ نور لوح عکاسی کے وسط میں اپنا نشان ڈال دے گا، لیکن مثبت شحامون پر کیرا تک جاتے ہوئے ممکن ہے کہ کسی مقناطیس میدان یا برقی میدان کی وجہ سے غل واقع ہو،

ق ق ایک برقی مقناطیس کے قطبوں کی تعبیر ہے، اور تدبیر یہ کہی جاتی ہے کہ یہ قطب برقی طور پر بار دار ہوں، اس غرض کے لئے کہ ان سے مقناطیس کے جسم سے بذریعہ ابرک کے پتروں کے محض ذکر دیئے جاتے ہیں، اس ان محض قطبوں کو اگر ذخیرہ قانون کے مورچے سے ملا دیا جائے تو ایک میں مثبت برقی آجائے گی، اور دوسرے

میں منفی، ان قطبوں سے اس طرح دہرا کام لینے میں بڑی سہولت ہوتی ہے، کیونکہ اس کے ذریعہ سے یہ وقت مثبت شعاؤں پر متناطیسی اور برقی سکونی اثر ڈالا جاسکتا ہے، اور اس تدبیر سے جو انصراف پیدا ہوں گے، وہ ایک دوسرے کے علی القوام ہوں گے، بالفاظ دیگر مثبت شعاؤں کی پیل پر جب برقی سکونی میدان عمل کرے گا، تو ان میں انصراف اوپر یا نیچے کی جانب پیدا ہوگا، اور اس پر منحصر ہوگا کہ کون سا قطب مثبت ہو اور کون سا منفی،

متناطیسی میدان کا یہ اثر ہوگا، کہ شعاؤں کی پیل راست یا چپ منصرف ہوگی، اور اس کا انحصار اس پر ہوگا، کہ کون سا قطب شمالی ہو، اور کون سا جنوبی،

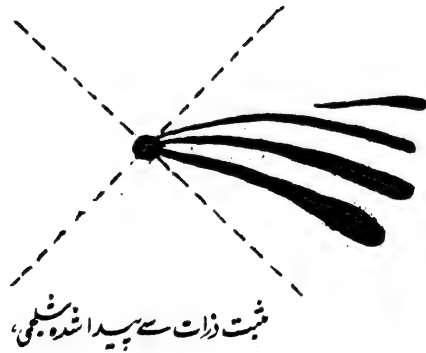
یہ ظاہر ہو گیا ہوگا کہ برقی میدان کو اس طرح ترتیب دے سکتے ہیں، کہ لمعہ نور پر دے یا لوح عکاسی کے وسط سے اوپر کی جانب لیکن ہمیشہ مرکزی انقباضی خط پر منصرف ہو، برغلاف اس کے متناطیسی میدان کے ذریعہ سے لمعہ نور بہ جانب چپ ایک مرکزی افقی خط پر منصرف ہوگا، اور یہ بھی واضح ہو جائے گا، کہ اگر دو نون میدان بیک وقت استعمال کئے جائیں، تو لمعہ نور اوپر کی طرف اور بائیں جانب ان دو نون خطوں کے درمیان کوئی وضع اختیار کرے گا، اور لوح کے وسط سے جو اس کا راستہ ہوگا، اس کی شکل قطع مکافہ (شلمی)، ہوگی،

متناطیسی اور برقی مسیدانون کی طاقت بدھنے سے انصراف کی مقدار بڑھائی یا گھٹائی جاسکتی ہے، لیکن دوران تجربہ میں ان کو مستقل رکھا جاتا ہے، ان حالات میں انصراف کی مقدار مثبت ذراتوں کی کمیت پر منحصر ہوگی جو کھانسی میں استعمال شدہ گیس کے لحاظ سے بدلتی رہتی ہو، اگر کوئی گیس استعمال کی جائے تو لطیف گیس کے مقابلے میں انصراف کم ہوگا، (انصراف کی مقدار ذرات کی رفتار پر بھی منحصر ہے، لیکن موجودہ اغراض کے لحاظ سے ہم اسے نظر انداز کر سکتے ہیں، اس کے ساتھ جو شکل دی جاتی ہے،) اس سے مختلف ذرات سے

پیدا شدہ شعلہ جو کھانسی سے چلے گا،

یہ مثبت ذرے مادہ کے جواہر یا مالے ہیں، اور ان کی نوعیت کا انحصار کسی طرح بھی مثبت برقی کی ترکیب پر نہیں ہے، بلکہ اس کا انحصار تمام تر ان گیسوں پر ہے، جو نکاس فی مین استعمال کی جائیں، منفی ذرات کا دھارا گیس کو روانہ دار کر دیتا ہے، اُسی سے مثبت ذرات کا یہ دھارا پیدا ہوتا ہے، اس طریقہ سے گیس میں جو مختلف عناصر ہوتے ہیں، ان کے جوہری وزن کے لحاظ سے ان کی شناخت ہو جاتی ہے، لطیف تر جوہر دن میں کثیف تر جوہروں کے مقابلے میں انصاف زیادہ ہوتا ہے، اور مقدار انصاف سے جوہری وزن کا پتہ چلتا ہے، ہم دیکھ چکے ہیں کہ منفی برق کے ذرات (برقیوں) کا ایک دھارا منفی برقیہ سے مثبت برقیہ کی طرف جاتا ہے، منفی برقیہ کا یہ دھارا منفی برق کے علحدہ شدہ ذرات پر مشتمل ہوتا ہے، لیکن مثبت برقیہ سے منفی برقیہ تک جو دھارا چلتا ہے، وہ جواہر مادہ پر مشتمل ہوتا ہے، جن میں سے ہر ایک نہیں مثبت بار ہوتا ہوا، ہم جواہر مادے سے مثبت برق کو علحدہ نہیں کر سکتے،

واضح رہے کہ جو کچھ اوپر لکھا گیا، اس سے ان عجیب و غریب تجربوں کی پوری تفصیل نہیں حاصل ہوتی،



اس سے مھن تجربوں کی غرض سمجھانا ہی، جو ظاہر ہے کہ بہت پیچیدہ ہے،

عکاسی کی کو جون پر جو خطوط بنتے ہیں، اون کی توجیہ ان معلومہ صفر کے جوہری وزنوں سے ہو جاتی

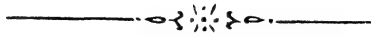
ہے، جو نکاس فی مین استعمال کر دہ گیسوں میں موجود ہوتے ہیں،

یہ طریقہ شناخت غصہ کی بہت ہی قلیل تعداد میں کر سکتا ہے، جو ہر ایک کے انوی باؤں میں ہر طیف نامی عجیب و غریب مثبت ذرات کا درجہ تھا، لیکن



ثبت شعاعوں کے اس طریقے نے سب کو مات کر دیا ہم جانتے ہیں کہ سمندر کے پانی میں سونے کی بہت ہی قلیل مقدار ہوتی ہے اور اگر ہم اس سے سونا حاصل کرنا چاہیں، تو سمندر کے پانی کی ایک زبردست مقدار درکار ہوگی، اسی طرح ہم کو معلوم ہے کہ فضا جو ایندھن کی بہت ہی قلیل مقدار ہے لیکن ہیلیم کی قابلِ محاط مقدار حاصل کرنے کیلئے ہم کو ہوا کے زبردست حجم کی ضرورت ہوگی، باین ہمدیثت شعاعی طریقہ ہوا کے صرف ایک کمبسنی میٹر میں ہیلیم شناخت کر سکتا ہے۔

عناصر کی شناخت کا یہ نیا طریقہ لطیف نہایت کمین آگے ہی کیونکہ اس سے اشیاء زیر امتحان کا جوہری وزن براہِ راست معلوم ہو جاتا ہے، اس میں شک نہیں کہ سر جے جے ٹامسن کے اس انکشاف سے فہمتِ برق کی نوعیت پر آگے چل کر زیادہ روشنی پڑے گی۔



# پہچسیوان باب

## خاتمہ

آج جو علی خیالات ہم میں رائج ہیں یقیناً ہمارے اجداد ان سے مختلف خیالات رکھتے تھے، گزشتہ بابوں میں سے دیکھا کہ پچھلے قرن میں کس قدر گریز پاتر تھی ہوئی ہے،

یہ کتنی عجیب بات ہو، کہ ہمارے اسلاف چیزوں کو جو کچھ سمجھتے تھے، اُن سے ہم اُن کو کتنا مختلف باتے ہیں۔ وہ نور اور حرارت کو مادی اشیاء تصور کرتے تھے، ہم قطعی طور سے جانتے ہیں کہ وہ دائروں سا اثر میں حرکت کے محض مختلف طریقے ہیں، وہ جو اہراوہ کو غیر فانی اور ابدی سمجھتے تھے، لیکن ہم کو براہ راست باجاری کے انکشاف سے یہ شہادت مل چکی ہے، کہ ایسا نہیں ہے، کچھ زیادہ عرصہ نہیں گزرا کہ برقی حرکت کا ایک طریقہ تو نائی کی ایک قسم سمجھتے تھے، اب ہم کو معلوم ہوا کہ وہ ایک حقیقی وجود ہے، اور گزشتہ چند سالوں ہی میں اُس کے ذرّہ کے متعلق ہم کو بہت کچھ معلومات حاصل ہوئی ہیں، جس طرح ہم اپنے اجداد کے علی خیالات کو ابتدائی اور مبہم سمجھتے ہیں اس طرح ممکن ہو کہ کوئی آئندہ نسل ہمارے خیالات کی نسبت بھی یہی رائے قائم کرے،

ہم کو اس کا اچھی طرح سے احساس ہے کہ ابھی بہت کچھ باقی ہے، جس کی نسبت ہم کچھ نہیں جانتے، یا سمجھتے ہیں، مثلاً ہم کو اثیر حیات مثبت برقی کی صحیح نوعیت کا کوئی صحیح اندازہ نہیں، اور گزشتہ باب میں ہم دیکھ چکے کہ تجاذب کی نوعیت کا قدیم مسئلہ اب بھی لائیں ہے، یہ ہماری جہالت کی چند مثالیں ہیں، خوش قسمتی سے

ہم کو احساس ہے کہ یمن بہت کچھ کھنسا ہے،

علم کا پہلا قدم یہ ہے کہ ہم کو معلوم ہو کہ ہم جاہل ہیں یا سیریل جب فرانس کے ایک مشہور فاضل آراگو سے ایک معرر قانون نے پے در پے متعدد پیچیدہ سوالات کئے تو اس نے عرب کے ایک مشہور عالم کی طرح انکسار نہ جواب دیا، لا ادری اس قانون کو بڑا تعجب ہوا کہ ایسا عالم و فاضل آدمی اس قدر نادان تھا، اور جب اس نے سوال کیا کہ کیا جہر ہے کہ آپ میدان سائنس میں اس قدر شہرت رکھتے ہیں، اور پھر بھی ان چیزوں کو نہیں جانتے، تو اس نے پھر نہایت سادگی سے جواب دیا، لا ادری۔

کبھی کبھی ہم کو ایسے شخص سے سابقہ پڑتا ہے، جو سب کچھ جانتا ہے، اپنے بے تحلف احباب سے وہ کہتا ہے کہ ہمیشہ ہر سوال کا جواب دے سکتا ہے، ظاہر ہے، کہ ایسے شخص کی اتنا قطعاً علمی مہینن تاہم ایسا شخص بالعموم ماننے کے لئے تیار ہو جاتا ہے، کہ وہ نہیں جانتا کہ برق کیا ہے، پندرہ برس کا عرصہ ہوا کہ مین ریل کے سفر میں جا رہا تھا، کہ دو مسافروں کی گفتگو میرے کان میں پڑی، وہ دونوں دیہات کے پروردہ تھے، لیکن ان میں سے ایک غالباً شہر میں بگلی کے کام سے تعلق رکھتا معلوم ہوتا تھا، اس کے دوست نے کہا، اے میان کیا تم نہیں جانتے کہ بجلی کیا ہے؟ اور مجھے یہ نکلر تعجب ہوا کہ جواب میں اس نے کہا کہ میں جانتا ہوں، اس کا جواب یہ تھا، کہ بگلی گند کے تیزاب اور سیسے سے بنتی ہے، اس بیان سے ظاہر ہوا کہ وہ ذخیرہ قانون سے کسی قدر واقف تھا۔

آج ہماری صحیح حالت یہ ہے۔ ہم کو اپنے چاروں طرف غیر مری برقیے کام کرتے معلوم ہوتے ہیں، مہنی برق کے یہ ننھے ذات مختلف تشکلات اختیار کرتے ہیں، یہی جواہر راہ ہیں، جو ہر گردش کرنے والے برقیوں کا گویا ایک چھوٹا شمسی نظام ہے، اس گردش کا نظام کی سرحد پر کچھ تابع برقیے ہوتے ہیں، جو فضاء کے اثر محیط میں توجہ پیدا کرتے ہیں، ان ہی توجہات کو ہم نور اور حرارت سے موسوم کرتے ہیں،

لہذا یہ واضح رہے کہ مثبت برق کی ایک مبادل مقدار کا ہونا ضروری ہے، خواہ ہم اسے بطور کہ تصور کریں یا کسی اور طریقے پر،

ان کے علاوہ کچھ مفارقت پذیر برقیہ بھی ہوتے ہیں، جو ایک جوہر سے دوسرے جوہر میں چلے جاتے ہیں ایک تار پر ایسے برقیون کی مستقل حرکت کا نام برقی رو ہے، اور ان ہی برقیون کا اوجہ او دھر تھپڑے کھانا مبادل برقی رو کہلاتا ہے، اگر یہ پس میٹھی حرکت کا فی تیز ہو، تو یہی برقیہ ایشرین لاسکی "موجن پیدا کر دیتے ہیں جن کے ذریعے سے ہم سمندر میں دور دراز جہازوں تک پیامات بھیج سکتے ہیں،

ایک جسم سے دوسرے جسم میں ان مفارقت پذیر برقیون کا دفعۃً چلا جانا برقی اخراج کہلاتا ہے ایک شے سے دوسری شے تک یہ برقیہ مثل گولیوں کے جاتے ہیں،

سورج سے زمین تک ان برقیون کا اخراج شفق جنوبی و شمالی پیدا کرتا ہے، کرہ ہوا کے بالائی طبقوں میں بادلوں کی تکوین کے لئے مرکز سے مایا کرتا ہے، اور آسمانی برقی کی توجہ کرتا ہے، جو بجلی کی کوند میں نمودار ہو کر آتی ان ہی برقیون کے اجتماع سے زمین ایک منفی باروالی جسم ہو گئی ہے،

ان ہی برقیون کی مستقل حرکت (برقی رو) ایشر محیط میں ایک ہیجان پیدا کر دیتی ہو، اسی کو ہم متغاطیسی میدان کہتے ہیں، زمین کی متغاطیست کی توجہ ہم یون کرتے ہیں، کہ قشر زمین کے اندر برقیون کا میدان ہوتا ہو، ان میں حرکت تپش کے فرق سے پیدا ہوتی ہو،

بعض جوہر اپنے مفارقت پذیر برقیون کو چھوڑ دیتے ہیں جن کو دوسرے جوہر لے لیتے ہیں، اسی سے ان کے برقی توازن میں خلل واقع ہوتا ہو، جن سے جوہر ایک دوسرے کو جذب کرتے ہیں، اور کیمیاوی طور پر متحد ہو جاتے ہیں، اس طرح پر ہم جہلمرکب اشیاء کی پیدائش کی توجہ کرتے ہیں، برقیہ خواہ کسی ذریعے سے حاصل کئے جائیں، ہر صورت میں بنیاد ایک ہوتے ہیں،

برقیون کے اس نظریہ کے سلسلے میں رائٹ آرنہیل لے، جے بالفور نے بحیثیت برٹش ایسوسی ایشن کے صدر کیے کئی نکات، تیسرے خیال میں ہر شخص اس کو تسلیم کر چکا کہ فطرت طبعی کو متحد کرنے کی یہ جہارت بہ غایت اطمینان و اہتمام ذہنی کا احساس پیدا کرتی ہے، اس سے جو تسلی حاصل ہوتی ہو، وہ اپنی شدت و صفت میں بالکل جمالی ہو، اس سے ہم کو انتہائی

کا خوشگوار صدمہ ہوتا ہی جیسا کہ کسی صیبِ درے کی چوٹی سے ہم دفتر نیچے میدان، دریا اور پہاڑ کا پورا منظر دیکھیں۔ ہم دیکھتے ہیں، کہ برقیوں سے جو ہرون اور سالون تک اور پتھر بھاری کے ذریعہ سے برقیوں تک ایک کامل ارتقا ہے، اس عالمگیر ارتقا میں ارتقا انسانی کے لئے اس مدتِ مدید کے بہت ہی تھوڑے حصے کی ضرورت ہوئی ہے، جو غیر ذی حیات سے ذی حیات مادہ بننے میں صرف ہوئی، ہمارے جسموں کی ساخت جن جو اہر پر پے کان کا جو اوی وقت سے ہے جب سے کہ دنیا کی بنیاد رکھی گئی، اور جب ہم اس ستیائے کو چھوڑ چکین گے، تب بھی دوسری شکلوں میں باقی رہیں گے،

صاحبِ جلالِ قیصر فنا کے گھاٹ اوتر گیا، اس کا جسم خاک ہو گیا، اور اب صرف اس قابل رہ گیا ہے، کہ کسی سوراخ کو بند کر سکے۔

سائنس کو صرف طبیعی اور مادی سے بحث ہے بشکیپیر کے ڈراما ہیملٹ (خونِ باقی) سے جو اقتباس اوپر دیا گیا ہے، اس کا تعلق انسان کے صرف مادی رُخ سے ہے، علمِ صحیح انسان کو اس کی رُوح سے محروم نہیں کرنا چاہتا، اور نہ وہ خالق کو اس کی کائنات سے بھگانا چاہتا ہے، بلکہ اس کا مطمحِ نظر تو یہ ہے کہ اس خلاقِ عالم کے عجیب و غریب کارناموں کا دیانت کے ساتھ مطالعہ کرے، اور بس،

# ضمیمہ اول

## اجزاء عالم

ذیل کی جدولوں کا مواد مسئلہء ثانی کی بین قومی مجلس کی روداد سے لیا گیا ہے، پہلی جدول حسبِ معمول انگریزی حروف تہجی کی ترتیب ہے، دوسری جدول بین بین نے عناصر کو ان کے جوہری وزنوں کے لحاظ سے ترتیب دیا ہے اور تیسری جدول بین اجزاء عالم بہ لحاظ تاریخ انکشاف درج کیا گیا ہے۔

### اسماء عناصر (بہ ترتیب حروف تہجی)

ایونیم	کیڈمیم	کولیم، (عرف نیویم)	گولڈ، (سونا)
انٹی مانی (سرمہ)	سی سی ام	کاپر، (تانبا)	ہیلیم
آرگن	کیلشیم	آربیم	ہیڈروجن
آرسینک، (شکلیا)	کاربن (کوئلہ کی اصل)	فلورین	انڈیم
بریم	سی ریم	گیڈولیم	ایوڈین
بریم، (عرف گوسی نم)	کلوریم	گلییم	ارسی ڈیم
بسمتھ	کرومیم	جرمنیم	آئرن (لوہا)
بورون	کوبالٹ	گوسی نم (عرف بیڈیم)	کریٹن

لیتھیم	آسیم	اسکینڈیم	تھولی آم،
لیڈ، (سیہ)	آکین	سی لیم	ٹن، (رانگ)
لیتھیم	پلیڈیم	سلیکن	ٹی ٹیم
مینگنیشیم	فاسفورس	سلور، (چاندی)	ٹنگسٹن
منگنیز	پلاٹینم	سودیم	یورینیم
مرکری، (پارہ)	پوٹاشیم	اسٹرانسیم	ونیڈیم
مالبرٹیم	پرس سوڈیم	سلفر، (گندھک)	زمنان
نیوڈیم	ریڈیم	ٹینٹلم	اٹرم
یوان	رہوڈیم	ٹیلوریم	اٹرم
ریکل	روڈیم	ٹریٹیم	زنک، (جست)
نیویم، (عرف کوپبرم)	روٹھینیم	تھلییم	زرکونیم
ٹائرڈین	سے ریم	تھوریئم	

واضح رہے کہ جو عناصر تابکاری تبدلات میں حاصل ہوتے ہیں، مثلاً مشعخ گیس، ان کو اس فہرست میں شامل نہیں کیا گیا، کیونکہ ہم کو ان کے صرف تابکاری خواص ہی معلوم ہیں،

### عنصر بہ ترتیب جوہری وزن

ہائیڈروجن	۱.۰۰۸	گلو سیئم	۹.۱
ہیلیم	۴.۰۰	بورون	۱۱.۰
لیتھیم	۷.۰۳	کاربن	۱۲.۰

۵۵/۹	=	آکرن، (لوبا)	۱۴۶۰۴	=	ناژوجن،
۵۸/۶	=	نکل،	۱۶/۰	=	آکسین،
۵۹/۰	=	کوبالت،	۱۹/۰	=	فلورین،
۶۳/۶	=	کاپر (مانبا)	۲۰/۰	=	نی آن،
۶۵/۴	=	زنک (جست)	۲۲/۰۵	=	سودیم،
۶۰/۰	=	گلیسم،	۲۳/۳۶	=	میگنیشیم،
۶۲/۵	=	جرمنیم،	۲۶/۱	=	ایرونیوم،
۶۵/۰	=	آرسنیک (سکلیا)،	۲۸/۴	=	سلیکان،
۶۹/۲	=	سلیسیم،	۳۱/۰	=	فاسفورس،
۶۹/۹۶	=	برومین،	۳۲/۰۶	=	سلفر، (گندک)
۸۱/۸	=	کربن،	۳۵/۴۵	=	کلورین،
۸۵/۴	=	روبیڈیم،	۳۹/۱۵	=	پوتاشیم،
۸۶/۶	=	استرانسیم،	۳۹/۲	=	آرگن،
۸۹/۰	=	اثریم،	۴۰/۱	=	کیلیشیم،
۹۰/۶	=	زرنکونیم،	۴۴/۱	=	اسکندیم،
۹۴/۰	=	کوبیم،	۴۸/۱	=	یوٹنیم،
۹۶/۰	=	مالیڈیم،	۵۱/۲	=	ونیڈیم،
۱۰۱/۶	=	روتنیم،	۵۲/۱	=	کرومیم،
۱۰۳/۰	=	رھوڈیم،	۵۵/۰	=	منگنیز،



۱۶۰/۰	=	ٹریم	۱۰۶/۵	=	پیسے ڈیم
۱۶۶/۰	=	اریم	۱۰۷/۹۳	=	سلور (چاندی)
۱۷۱/۰	=	تھولیم	۱۱۲/۴	=	کیڈمیم
۱۷۳/۰	=	اٹریم	۱۱۴/۰	=	انڈیم
۱۸۳/۰	=	ٹین ٹے لم	۱۱۹/۰	=	ٹن (رنگ)
۱۸۴/۰	=	ٹنگس ٹن	۱۲۰/۰	=	انیمنی (سرم)
۱۹۱/۰	=	آسیم	۱۲۶/۸۵	=	ایوڈین
۱۹۳/۰	=	اری ڈیم	۱۲۷/۶	=	ٹیلوریم
۱۹۴/۰	=	پلاٹینم	۱۲۸/۲	=	زینان
۱۹۷/۲	=	گولڈ (سونا)	۱۳۲/۹	=	سی سی آم
۲۰۰/۰	=	مرکری (پارہ)	۱۳۷/۴	=	بریم
۲۰۴/۱	=	تھلیم	۱۳۸/۹	=	لیتھیم
۲۰۶/۰	=	لیڈ (سیدہ)	۱۴۰/۵	=	پرسیوڈیم
۲۰۸/۵	=	بسمتھ	۱۴۰/۳۵	=	سی ریم
۲۲۵/۰	=	ریڈیم	۱۴۳/۶	=	نیوڈیم
۲۳۵/۵	=	تھوریم	۱۵۰/۲	=	سے ریم
۲۳۸/۰	=	یورینیم	۱۵۶/۰	=	گیڈولیئم

Combination	امتزاج
(Chemical)	(کیمیاوی)
Pitch (Sound)	امتداد (آواز)
Induction	اماله
Induction Coil	امالی لچها
Self Induction	د ذاتی
Mutual „	د باهمی
Mixture	امیزه
Inference	انتاج
Diffusion	انتشار
Vertical	التمنایی
Breaking up	انشقاق
Deflection	انحراف
Refraction	انعطاف
Reflection	انعکاس
Instantaneous	آنی
Crest	اوج
Oscillation	اهتزاز

## ب

Charge (Electric)	بار [برقی]
Rebound	بازگشت
Behaviour	برقار
Electricity	برق
Electrical	برقی

## Preliminary Hypothesis

	پهلائی دعوئ
Eternal	ابدی
Retardation	ابطاء
Cohesion	اتصال
Aether	اثير
Combustion	احتراق
Discharge	اخراج
Actor	اداکار
Vibration	ارتعاش
Vibrator	ارتعاش دهنده
Fundamental	اساسی
Transformation	استعمال
Deductions	استنتاجات
Cylinder	اسطوانه
Radiation	اشعاع
Radiant Heat	اشعاعی حرارت
Develop (photo)	اشکارا کرنا
Nerves	اعصاب
Unit	ایکائی
Oxidise	اکسائز، اکساجانا
Affinity	الف
Photographic Camera	الاء عکاسی

Realisation	تحقق	Electrify	برقانا
Analysis	تحليل	Electrified	برقانیاز
Spores	تخمک	Electromagnet	برقناطیس
Section	تراش	Electro Positive	برقنا مثبت
Ripple	ترنگ	Electro-negative	برقنا منفی
Phosphorescence	تزی	Electrode	برقگیر
Flourescence	تغیرضی	Electron	برقگیر
Configurations	تکلیکات	Electronic	برقگانی
Frequency	تعدد	Resinous	بروزئی
Dissection	تعضیه	Electrolysis	برقپاشیدگی
Neutralisation	تعدیل	Electrolyte	برقپاشید
Neutral	تعدیلی	Sound-box	بول بکس
Polarisation	تقطیب	Bohemian glass	بوهمی شیشه
Disintegration	تکسر	Lever	بهرم
Formation	تکوین	Roller or Cylinder	ریل
Reduction	تکسیر	Inter Stellar	بین نجمی
Selegraphic	تلغرافی	پ	
Rarefaction	تاطیف		
Contact	تماس	Saucer	ساج
Excavations	تقویرات	Key ( Harmonium)	در ده [هارمونیم]
Equilibrium	توازن	ت	
Energy	توانائی		
„ Potential	توان بالقوه	Radioactive	تابکار
„ Kinet ic	توان بالفعل	Radioactivity	تابکاری
Blue Vitriol	توتیه	Temperature	تپش
Satellites	توابع	Gravitation	تجاذب

Flint چقماق

Collimator توازی کر

Explanation توضیح

ح

ت

Insulator حائز

Solid ٹھوس

Supporter ( of Combustion )  
حائمی [ احتراق ]

ث

Diaphragm حجاب

Intensity حدت

Second ثانیہ

Heat حرارت

Residue ثفل

„ latent مخفی

Pinhole, Aperture ثقبہ

„ dark تاریک

Heavy ثقیل

Thermopile حرانبار

ج

Thermoelectric Couple  
حرارقی جفت

Gravity جاذبہ

Trough حوض

Gratings جالی

Vortex-ring حلقہ

Size سائزہ

Mechanics حیل

Attract جذب

Mechanical حیل

Corpuscle جسمیہ

Zoology حیوانیات

„ Blood خون

Inertia جمود

Bath حمام

خ

Cell (Electric) خانہ (برقی)

Fovea centralis جوف مرکزی

Lines of force خطوط قوت

Atom (atoms) جوہر [ جوہر ]

Vacuum (High) خلا [ اعلیٰ ]

Atomic Weight جوہری وزن

„ tube خلائی نلی

چ

Cell (Biology) خلیہ [ حیاتیات ]

Eyepiece چشمہ

Jon	روان	Properties	خواص
Ionised	روان داز	Reading	خواندگی
Mathematics	ریاضی	Microscope	خوردبین
Mathematician	روان داز	Image	خیال
ز		د	
Alum	زاج	Window	دریچہ
Visitor	زائر	Repel	دفع
Positive Electrode	زبور پوزیٹو	Defence	دفاع
Vitreous	زجاجی	Glow	دمک
Saturn	زحل	Comets	دمدار ستارے
Arsenic	زرنخم	Circuit	دور
Stress	زور	Cycle	دورہ
Kathode	زبور نگیٹو	Tuning Fork	دو شاخہ
rays	شعاعیں	نی	
س		Particle	ذرہ
Structure	ساخت	Accumulator	ذخیرہ خانہ
Molecule	سالمہ	و	
All-pervading	سائرانہ	Sedimentary Rocks	
Nebula	سحابہ	رسوبی طبعی	
Note	نوٹ	Observatory	رصد گاہ
Octave	نوٹ گیم	Velocity	رفتار
Range	سلسلہ	Pendulum	رقاص
Planet	سیارہ	Liquid	رقیق
Fluid	سیال	Current	رو (برقی)

Cable طنا ب [ تلغرافی ]

Spectrum طیف

Spectrometer ,, پیما

Spectrometry ,, پیمائی

Spectroscope ,, نما

Spectroscopy ,, نمائی

## ع

Layman عامی

Court of Inquisition عدالت تعذیب

Lens عدسہ

Transverse عرضی

Rod عصا

Nerve عصبہ

,, Optic ,, بصری

Muscle عضلہ

Muscular Energy عضلاتی توانائی

Contractive Muscle عضلہ منقبضہ

Organism عضویہ

Physiological عضویات

[ نوٹ: عضویات کی بجائے اب فعلیات  
( استعمال ہوتا ہے ]

Mercury دھاتارن

Node عقدہ

Nodal Points عقدی نقاط

Saturated سیئر

Saturation سیئر ی

## ش

Retina شبکیہ

Spark شرارہ

Artery شریان

Aurora Borealis شفق شمالی

,, Australia ,, جنوبی

Parabolic قلابچی

Sunpower Plant قومی شجرہ

Detector, Receiver شناسندہ

Meteor شهاب

Substance شے

## ص

Thunder صاعقہ

Ascending صعودی

## ض

Controlling charge ضابطہ بار

## ط

Normal, Natural طبعی

Abnormal غیر ,,

physics طبیعیات

Physicist طبیعی

Parabola	قطع مکافى	Sterilised	عقيم
Arc	قوس	Photography	عکاسى
Phonograph	قرل نگار	Element	عنصر
Speculation	قياس آرائى	Spider Web line	عنكبوتى خط
Stable	قيام پذير	Chemical Reagents	عوامل كيمياوى
Stability	در پذيروى		
Unstable	در ناپذير	غ	
ک		Invisible	غیر مرئی
Dense, opaque	کثيف	Inactive	غیر فعاله
Sphere	کره	ف	
Pull	کشش	Active	فرا فعاله
Law	کلامه	Crest	فراز
Periodic	در ادوار	Transmitter	فرستنده
Wrought Iron	کامایا لوها	Strain	فساد
Mass	کمیست	Natural	فطرت
Amber	کهر با	Activity	فعالیت
Chemicals	کیمیا و بات	ق	
گ		Stationary	قائم
Rotating	گردش کار	Disc	قرص
Hermetically Sealed	گل حاکمت	Trumpet	قرنا
Gas	گیس	Crust	قشر
ل		Short cut	قصر راه
Wireless	لاسلكى	Pole	قطب
		Section	قطع

Con	مخروط
Pentagon	مخمس
Orbit	مدار
Speculum metal	مرآتی دهات
Square	مربع
Spiral	مروغوله دار
Projectile	مرومی
Visible	مرئی
Resistance	مزاومت
Transformed	مستحیل
Emanation	مستخرج
Plane	مستوی
Hexagon	مستدس
Path	مسیر
Like	مشابه
Observation	مشاهده
Analyser	مشرح
Phenomenon(-na)	مظهر [مظاهر]
Equivalent	معادل
Detachable	مفارقت پذیر
Polarised	مقطب
Polariser	د
Commutator	مقلب
Magnetism	مقناطیسیت
Magnetise	مقناطی
Magnetisation	مقناطی

Xrays	لاشعاعین
Rarer, Rarified	لطیف
Pigment	لکی
م	
Matter	ماده
Material	مادی
Focus	ماسکه
Focussing Screen	ماسکه گیر (پرده)
Ultramicroscopic	ماورا خورد بینی
Ultraviolet	ماورایفش (بالابنفشی)
Liquid	مایع
Source	مبدع
Porous	متخلخل [مسامدار]
Refractory	متمرد
Complementary (colour)	مکمل [رنگ]
Positive	مثبت
Triangle	مثلث
Insulation	محدود زیست
Solution	محلول
Solvent	محلال
Communication	مخابرات
Opposite, Unlike (Pole)	مخالف [قطب]



Proto plasm	بخز مایه	Magnified	مکبر
Trough	نشیب	Condensed	مکثف
System ( Solar )	نظام [شمسی]	Microbe	مکروب
Theory	نظریه	Excited	مکيف
.. Electron	,, برقیانی	Actor	ممثل
Psychological,	نفسیانی	Diffused, Scattered	مفکشر
Psychologist	,,	Prism	مذکور
Penetrating Power	نفوذی طاقت	Defl-oted	منصرف
Boiling Point	نقط جوش	Negative	منفی
Saturation Point	,, سیری	Wave	موج
Light	نور	,, Motion	موجی حرکت
Luminosity	نور انیت	,, length	,, طول
		Battery (Electric)	مورچه
		Conductor	موصل
		,, good	,, جید
		,, bad	,, ردی
Meduim	واسطه		
Vein	ورید		
Chrenograph	وقت نگار		
Interval	وقفه		
Target	هدف	Wave front	لامید موج
Entity	هستی	Armature (Keeper)	ناظر
Univresal	همه گیر	Pulsations	نبضات
Air-pump (Mercury vapour)	هوائی پمپ (سرمای بی)	Neptune	نیپتون
		Proto	نخستین

مطبع کوہ نور برقی پریس روڈ و تارا نیس رزیدنسی

سلطان بازار — حیدر آباد دکن

# مصنفین کی فلسفیانہ کتابیں

## برکے اور اس کا فلسفہ

مشہور فلاسفر برکے کے حالات زندگی اور اس کے فلسفہ کی تشریح، اردو میں فلسفہ جدیدہ کی یہ پہلی کتاب ہے، از پروفیسر عبد الباقی ندوی، قیمت :- پیر، صفحات ۱۲۶ صفحے،

## مبادی علم انسانی،

ادیت کی ترویج میں برکے کی مشہور کتاب پرنسپل آف ہیومن نائچ کا نہایت فہمیدہ اور سنجیدہ ترجمہ حسین حواس انسانی پر بحث کر کے ادیت کا ابطال کیا ہے، از پروفیسر عبد الباقی ندوی، صفحات ۱۲۶ صفحے، قیمت :- پیر

## مکالمات برکے

برکے کی ڈائلاگس کا ترجمہ حسین مکالمہ کی صورت میں برکے نے ادیت کا ابطال کیا ہے، از مولانا عبد اللہ بی بی نے دریا بادی، قیمت :- پیر، حجم ۸۸ صفحے

## مبادی فلسفہ جلد اول

یہ مولانا عبد اللہ بی بی کے مختلف فلسفیانہ مضامین کا جنگی تعداد ۶ ہے، مجموعہ ہی مضامین دلچسپ اور ان کا طرز بیان روانہ و شگفتہ ہے، صفحات ۵۵، قیمت :- پیر

## مبادی فلسفہ حصہ دوم،

یہ دوسرا حصہ ۱۹۳۲ء میں شائع ہوا ہے، اس میں فلسفہ کے مختلف موضوعات پر سات مضامین ہیں، مثلاً اور

اور مکالمات جو مبنی، مکالمے ہند کا فلسفہ جذبات، مذہب ارتقائی نقطہ نظر سے وغیرہ، یہ مضامین مختلف علمی رسالوں میں چھپے تھے، اب ان سب پر نئے سرے سے نظر ڈالی گئی ہے جس سے یہ پہلے سے زیادہ دلچسپ اور مفید ہو گئے ہیں، قیمت :- پیر، حجم ۱۵۱ صفحات

## فلسفہ جذبات

اس کتاب میں تمام اہم جذبات انسانی مثلاً غم و مسرت، غضب و شہوت، خون و دہشت، اور الفت و ہمدردی

کے فلسفیانہ علل اسباب ان کے مؤثرات و محکات اور عواقب نتائج سے بحث کی گئی ہے اور جذبات کی حیثیت بتائی گئی ہے۔ از مولانا عبدالجبار علی، صفحات ۲۴۰، قیمت قیمت جلد ۱۰ غیر ملکی عمار

## فلسفۂ اجتماع

اس کتاب میں جماعتوں کے دماغی و نفسیاتی حالات سے بحث کی گئی ہے اور قائدین جماعت یعنی لیڈروں کے خصائص و اوصاف بیان کئے گئے ہیں اور اس کتاب سے یہ کتاب اخلاقی حیثیت بھی رکھتی ہے، از مولانا عبدالجبار علی، صفحات ۲۲۰، قیمت ۱۰ عمار

## نیشے

شہد جرن فدا سفر فرید کرتے کی سوانحی اور اسکے افکار و خیالات اور تصانیف پر بحث و تبصرہ ہے، مصنف پروفیسر مظفر الدین ندوی، ام ۱، ج ۱۰، صفحہ ۱۰۶، قیمت ۱۰ عمار

## مقالہ روسو

جین فرانس کے مشہور فلسفی انقلابی بیرو روسو نے علوم و فنون کے افادی اثرات و نتائج کی تنقید کی ہے یہ کتاب اس کتابوں میں سے ہے جنہوں نے انقلاب فرانس کا مواد ہم پہنچایا ہے، صفحات ۱۰۰، قیمت ۱۰ عمار

## نفسیات ترغیب

کسی انسان کو کسی کام یا چیز پر توجہ کیلئے ہم کو کیا نوادہ کر سکتے ہیں اور اسکو ترغیب و حقوق دلا سکتے ہیں اس کے نفسیاتی محرکات ہیں اس کتاب میں ان ہی امور کی تشریح ہے تجارت، اشتہارات اور تقریر و عطا میں ہر جہان امور کی رعایت کی ضرورت ہے اسلئے تجارت کے مشہورین و عظیمین مدین اور دکھار سب کو اس کتاب کی ضرورت ہے، صفحات ۲۱۱، قیمت ۱۰ عمار

## ابن رشد

ابن رشد کے سوانح اور اس کے فلسفہ پر تبصرہ اور اسی ضمن میں مسلمانوں کے علم کا نام فلسفہ پر بھی دیوید اور یورپ میں اسلامی علوم کی اشاعت کی تاریخ اور فلسفہ جدیدہ و قدیمہ کا موازنہ بھی کیا گیا ہے، ابن رشد کے متعلق آسان براؤنیز و ملنگا کی مشرقی زبان میں کیا گئی مغربی زبان میں بھی نہیں مل سکتی صفحات ۹۰، صفحہ ۳۰، قیمت ۱۰ عمار

## روح الاجتماع

موسوی بیان کی کتاب جماعت سے انسانی کے اہل فزیہ کا اور روح جمہور میں انسانی جماعت کے اخلاق چھانک رہا ہے، صفحات ۲۲۲، قیمت ۱۰ عمار









